This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

Stanford University Libraries
3 6105 129 013 566

Digitized by Google

STANFORD·VNIVERSITY·LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

REALE ISTITUTO LOMBARDO
DI SCIENZE E LETTERE

RENDICONTI

SERIE II

VOLUME LX

ULRICO HOEPLI
LIBRAIO DEL R. ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE E LETTERE

MILANO
1927 — Anno V

Digitized by Google

383632

Pavia — Premiata Tipografia Successori Fratelli Fusi — 1927

Digitized by Google

Adunanza solenne del 6 Gennaio 1927

L'adunanza, iniziata alle ore 14, è presieduta dal prof. comm. Luigi Berzolari, Presidente.

Siedono pure al tavolo della Presidenza: S. A. R. il Duca di Bergamo, in uniforme di tenente colonnello di cavalleria; il Viceprefetto conte Boltraffio in rappresentanza del Prefetto di Milano; S. E. il Vescovo ausiliare mons. Giovanni Mauri in rappresentanza del Cardinale Arcivescovo di Milano; S. E. il ten. generale Giovanni Cattaneo comandante il Corpo d'armata; S. E. il gr. uff. Antonio Raimondi, primo presidente della Corte d'Appello; oltre ai Segretari accademici prof. comm. Oreste Murani e prof. comm. Giuseppe Zuccante.

Sono presenti i senatori: R. Brusati, Cornaggia, Crespi, Scherillo, Silvestri; il gr. uff. Sileno Fabbri, presidente della Deputazione provinciale di Milano; l'avv. Verga in rappresentanza del Podestà di Milano; il gr. uff. prof. Gaudenzio Fantoli, direttore del R. Istituto Tecnico Superiore; il gr. uff. prof. Angelo Menozzi, direttore della R. Scuola di Agraria; il prof. Albertario in rappresentanza dell'Università Cattolica; il comm. prof. Eliseo Porro, presidente del Consiglio dell'Ordine degli Avvocati; il comm. prof. Giovanni Bognetti, presidente del Touring Club Italiano; e molti professori, signori e signore.

Del Corpo accademico sono presenti i MM. EE.: Berzolari, Brugnatelli, Coletti, Devoto, Fantoli, Gobbi, Grassi, Jorini, Maggi, Mariani, Menozzi, Murani, Paladini, Patroni, E. A. Porro, Scherillo, Solazzi, C. Supino, Vivanti, Zingarelli, Zuretti, Zuccante; e i SS. CC.: Albertario, Airaghi, Barbiera, Bianchi, Borgese, Brizi, Cisotti, Contardi, Dallari, Diena, L. Gabba, Galeazzi, Mantegazza, Medea, Rignano, Sanesi, Veratti.

Scusano la loro assenza: il Podestà di Milano on. Belloni; il Vicepresidente dell'Istituto senat. B. Gabba, i MM. EE. Oberziner e Sabbadini, il R. Provveditore agli studi per la Lombardia,

Digitized by Google

Il Presidente, dopo un gentile saluto alle autorità presenti e a tutti gli intervenuti, riferisce sommariamente intorno ai lavori svoltisi in seno all'Istituto nell'annata decorsa, da parte de' suoi Membri e Soci e degli studiosi i cui lavori furono ammessi alla lettura dalle Sezioni competenti. Quindi, data la parola al M. E. prof. comm. Giovanni Patroni, questi legge, applaudito, il suo dotto discorso inaugurale, circa *Le origini preistoriche d'Italia e il suo destino storico.*

Le parole del Presidente e il discorso del M. E. prof. Patroni verranno pubblicati nei *Rendiconti.*

Infine l'ufficiale di Segreteria e Bibliotecario cav. Morlacchi legge le conclusioni delle Commissioni sui vari concorsi a premi; e i vincitori, man mano che ne è pronunziato il nome, ricevono dalle mani di S. A. R. il Duca di Bergamo e dal Presidente dell'Istituto il premio conseguito e il relativo diploma, fra gli applausi del pubblico.

La cerimonia ha termine alle ore 16.

Adunanza del 20 Gennaio 1927

PRESIDENZA DEL SENATORE BASSANO GABBA

VICEPRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Arnò, Artini, Belfanti, Devoto, B. Gabba, Gobbi, Gorini, Grassi, Jorini, Maggi, Mangiagalli, Paladini, Patroni, Scherillo, Solazzi, Villa, Vivanti, Zingarelli, Zuretti, Zuccante;

e i SS. CC.: Albertario, Barbiera, Bellezza, Besta, Borgese, Cisotti, D'Ancona, M. De Marchi, Diena, Galbiati, Palatini, Rignano, Somigliana, Vaccari, Vinassa de Regny, Volta.

Scusano la loro assenza i MM. EE. Berzolari, Presidente, per ragioni d'ufficio e Murani, Segretario, per motivi di salute.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Dietro invito del Presidente, il M. E. prof. Zuccante, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato. Lo stesso Segretario dà comunicazione delle pub-

Digitized by Google

blicazioni giunte in omaggio all'Istituto; che sono le seguenti:

Dal S. C. dott. Ugo Bassi N. 23 sue pubblicazioni, 1883-1926.

Carli F. Capitale e gerarchia nelle grandi esperienze del dopo guerra. Roma, 1926.

— Introduzione ad una teoria sociologica del valore. Città di Castello, 1926.

— Il problema del valore. Parte 1 e 2. Città di Castello, 1926.

Istituto Sieroterapico Milanese; sua storia dal 1895 al 1925. Milano, 1926.

Mangiagalli L. L'Università di Milano; l'idea e la sua attuazione. Milano, 1927.

Ricerche eseguite negli anni 1924 e 1925 al Laboratorio di patologia generale e d'istologia nella R. Università di Pavia, Istituto Camillo Golgi. Pavia, 1926.

Usai G. Sovra alcune equazioni della teoria delle rendite. Catania, 1926.

— Ancora su equazioni riguardanti la matematica finanziaria. Catania, 1926.

Véronnet A. Constitution et évolution de l'univers. Paris, 1927.

Il M. E. prof. Grassi, a nome della Commissione Voltiana, presenta il 4° volume, or ora uscito, delle opere di Volta. Le parole, nobilissime, con cui è accompagnata la presentazione e che sono accolte dal plauso dell'Istituto, sono riferite a parte nei Rendiconti, nella rubrica *Recensioni orali*.

Il M. E. prof. Gallavresi presenta, a nome dell'amico on. Conte Stefano Jacini, i due volumi da questo editi, col titolo « Un Conservatore rurale della nuova Italia », presso il Laterza e dedicato alla biografia dell'avo, l'illustre Senatore Stefano Jacini, che fu assiduo membro dell'Istituto. Elogia, il Gallavresi, il pio e nobile omaggio reso con tanto rigore di metodo al ministro, all'economista, all'antesignano delle riforme agrarie, e ricorda che appunto all'Istituto Lombardo l'Jacini giovane lesse la sua prima memoria sulla Valtellina. Il Presidente legge a questo punto la lettera dell'on. Stefano Jacini, con cui il nipote fa omaggio all'Istituto dei due volumi consacrati alla memoria dell'avo.

Il M. E. prof. Zingarelli commemora colle seguenti parole il prof. padre Ermenegildo Pistelli, morto di questi giorni:

« Credo doveroso esprimere il rimpianto per la morte del prof. Ermenegildo Pistelli, dell'Università di Firenze. La stima della quale era circondato e la popolarità che godeva in Firenze sono notissime per le generali manifestazioni di cordoglio che hanno

Digitized by Google

circondato e condotto all'ultima dimora la sua salma. Non è facile trovare confronti. Il Pistelli, padre scolopio, che ha saputo rinfrescare la grande fama di questi religiosi dediti alla istruzione e educazione della gioventù, pur serbando abito e carattere sacerdotale è rimasto sempre attivo nella milizia della vita sociale, per dir così, interessandosi al movimento della cultura generale, e della educazione e della politica. La sua particolare dottrina nell'antichità classica, greca e latina, non lo assorbiva; ma si congiungeva con ogni attività del suo spirito, quasi a formarne la grande base. Così egli ha lasciato lavori importanti anche nella storia della letteratura italiana, da Dante al Manzoni; così ha combattutto belle polemiche in questioni pedagogiche, in cui il suo finissimo buon senso, l'intuizione giusta, la semplicità, che proveniva da seria esperienza e convinzione, trionfavano nelle più complicate contese. Nella *Società dantesca italiana* si può dire essere stato dei benemeriti così per alcune belle letture, pubblicate, come per l'edizione delle Epistole, delle Egloghe e del *De aqua et terra* nel volume provvisorio del sesto centenario. Intanto preparava le edizioni definitive. Non va taciuto il bel volume di *Profili e caratteri*, ricchi di un senso critico ammirevole su fatti e teorie e persone storiche, che dimostrano lunghe meditazioni, profonde, sicure, lucide persuasioni, buon senso mirabile. Nella vita politica, egli serbò indipendenza di giudizii, rettitudine e amore ardente di patria, e mai non nutrì nessun secondo fine; sicchè egli fu dei più pronti a seguire il movimento rivoluzionario del fascismo, avendo sempre condannati i sistemi settarii e opportunisti e obliqui. Per il bene che egli ha fatto illuminando la pubblica opinione, per l'amore che stringe insieme tutti quelli che spendono la vita negli studi in servigio della civiltà e della patria, pei miei particolari vincoli di compagno di scuola e di amico, io mando alla sua memoria un saluto e l'augurio che rimanga durevole, non solo tra gli studiosi, ma nel cuore degl'Italiani, che non poco gli devono ».

Alle parole dello Zingarelli s'associa il Socio corrispondente prof. Vinassa, antico allievo di padre Pistelli.

Si passa alle letture.

Il M. E. prof. Gian Antonio Maggi illustra brevemente la sua nota « *Il raggio energetico nelle onde sferiche longitudinali* ».

Il S. C. prof. Paolo Bellezza discorre dell' « *Antifrasi onomastica* ».

Digitized by Google

Il S. C. prof. Emilio Albertario illustra la sua nota « *La cosiddetta obligatio ex causa fideicommissi* ».

Terminate le letture, l'Istituto si raccoglie in adunanza privata per la trattazione degli affari.

È all'ordine del giorno la nomina dei Censori per il 1927. Su proposta del Presidente, vengono riconfermati a unanimità i Censori cessanti, M. E. prof. Jorini, M. E. prof. Gobbi.

Esaurito l'ordine del giorno, l'adunanza è sciolta alle ore 15.20.

Il Presidente
B. GABBA

Il Segretario
G. ZUCCANTE

Adunanza del 3 Febbraio 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI
PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: ARNÒ, BELFANTI, BERZOLARI, BRUGNATELLI, DEVOTO, B. GABBA, GALLAVRESI, GORINI, GRASSI, JORINI, MAGGI, MANGIAGALLI, MENOZZI, MURANI, OBERZINER, PALADINI, SALA, SCHERILLO, SOLAZZI, C. SUPINO, TANSINI, VILLA, VIVANTI, ZURETTI;

e i SS. CC.: BELLEZZA, BIANCHI, DALLARI, D'ANCONA, DIENA, L. GABBA, VERGA.

Aveva scusato l'assenza, per motivi di salute, il prof. ZUCCANTE, Segretario.

Il prof. Murani, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza; il verbale viene approvato. Lo stesso Segretario presenta gli omaggi pervenuti all'Istituto; essi sono:

BRAVI L. Proposta per il catalogo generale dei libri delle biblioteche italiane. Roma, 1926.

GIUDIZII dei più eminenti micologi del mondo sull'opera e sulla persona dell'abate Bresadola. Trento, 1927.

FANTOLI G. I cicli delle portate naturali nell'Adda alpina e il loro impiego nel giudizio idrologico sui bacini imbriferi

Digitized by Google

interessati dagli impianti dell'Azienda Elettrica Municipale di Milano. Roma, 1926.

— Discorso tenuto il 4 settembre 1926 alla Esposizione di Basilea di navigazione interna e della utilizzazione delle forze idrauliche.

— Cenno informativo sull'azione annuale della Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri. Milano, 1927.

PERRONCITO A. Commemorazione di Camillo Golgi, tenuta per invito della Società medico-chirurgica di Pavia la sera del 12 marzo 1926. Pavia, 1926.

Il Presidente comunica i ringraziamenti del Capo del Governo al telegramma che a suo tempo gli aveva inviato a nome dell'Istituto per lo scampato pericolo.

Legge pure una lettera di ringraziamento di S. E. il sen. Mangiagalli per le parole a lui dedicate dal Presidente nel discorso inaugurale della seduta solenne. Indi pronuncia le seguenti parole per la morte del S. C. Domenico Comparetti.

« Con dolore partecipo ai Colleghi la morte, avvenuta in Firenze il 20 dello scorso gennaio, del senatore DOMENICO COMPARETTI, professore emerito delle Università di Pisa e Firenze, e nostro Socio Corrispondente fino dal 1896.

Nato a Roma nel 1835, ben presto e con vera passione si diede agli studi letterari e linguistici, porgendo di sè e del suo valore, con notevoli pubblicazioni, le più alte speranze, talchè, ventiquattrenne appena, fu chiamato alla cattedra di lingua e letteratura greca nell'ateneo pisano e poi nell'Istituto superiore di Firenze.

Fu lavoratore poderoso e di vastissimo sapere, scrittore limpido e suggestivo, sapiente nell'esporre in forma artisticamente eletta il frutto delle proprie erudite ricerche, insegnante di esemplare attività e di mirabile efficacia. Le sue conoscenze estesissime e profonde delle lingue classiche e di non poche lingue sì antiche che moderne costituirono uno dei pregi caratteristici dei numerosi e fondamentali scritti da lui dati alla luce intorno ai più svariati argomenti di filologia e letteratura antica, e si rivelarono preziose altresì nella sua scuola, dove ebbe discepoli affezionati e devoti, i quali ora con i proprî contributi a quelle discipline fanno onore al Maestro e alla cultura nazionale.

Con la scomparsa di DOMENICO COMPARETTI le lettere italiane hanno perduto uno studioso del più raro merito, la Patria uno de' suoi figli più degni ».

Digitized by Google

Dà poi lettura del seguente distico latino inviatogli dal M. E. prof. Remigio Sabbadini in morte del Comparetti

Plus nonaginta quot vixit naviter annos
Nil est quod non is norit et eruerit,
Nil quod vel visum semel illum effugerit unquam,
Nil quod non studiis utile contulerit.

Il M. E. prof. Zuretti si associa al Presidente pronunciando nobili parole di compianto.

Il M. E. prof. Grassi continua la recensione del 4° Volume dell'Edizione Nazionale delle Opere di Volta. La recensione viene stampata nel presente fascicolo dei Rendiconti.

Il Presidente comunica poi i nomi dei due autori delle memorie presentate anonime al concorso Kramer 1925 a cui fu conferito un assegno di incoraggiamento rispettivamente di L. 2000 e L. 1000. Essi sono: il prof. ing. Ettore Scimeni di Padova e l'ing. comm. Romolo Bruni di Modena.

Si passa alle letture.

In assenza del S. C. prof. Felice Supino il Segretario prof. Murani legge un sunto della sua Nota: *Ulteriori osservazioni sulla metamorfosi axolotl alimentati con glandola tiroidea.*

Il prof. Gustavo Lauro riferisce intorno alla sua Nota: *Altre ricerche sullo spettro di emissione dell'idrogeno e dell'elio.* La lettura era stata ammessa dalla Sezione di scienze fisico-chimiche.

La prof. Maria Pastori legge la sua Nota: *Sulle superficie ortogonali a una congruenza normale di curve.* La Nota era stata ammessa dalla Sezione di scienze matematiche.

Terminate le letture si passa alla trattazione degli affari.

Il M. E. prof. Scherillo riferisce sulla proposta di nomina di un M. E. in sostituzione del defunto prof. C. Pascal nella Sezione di letteratura e filosofia.

Avendo l'Istituto deferito alla Presidenza l'incarico di nominare le Commissioni esaminatrici dei concorsi scaduti il 31 dicembre 1926, il Presidente comunica di avere così composto le Commissioni stesse:

Concorso Cagnola (ordinario). Commissari: MM. EE. Devoto, Tansini, S. C. Medea.

Concorso Cagnola (*sui miasmi e contagi*). Commissari: MM. EE. Sala, Belfanti, S. C. Perroncito.

Concorso Brambilla. Commissari: MM. EE. Jorini, Menozzi, SS. CC. Zunini, Giordano, Contardi.

Digitized by Google

CONCORSO DE ANGELI. Commissari: MM. EE. Jorini, Menozzi, S. C. Zunini.

CONCORSO BORGOMANERI. (Borsa di studio). Commissari: MM. EE. Scherillo, Gobbi, S. C. Rignano.

CONCORSO ZANETTI. Commissari: M. E. Menozzi, SS. CC. Bruni, Contardi.

L'Istituto approva.

Esaurita la materia posta all'ordine del giorno l'adunanza è tolta alle ore 15,45.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
O. MURANI

Adunanza del 17 Febbraio 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI
PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: ARNÒ, ARTINI, BELFANTI, BERZOLARI, DEVOTO, FANTOLI, B. GABBA, GALLAVRESI, GRASSI, GORINI, JORINI, MANGIAGALLI, MARIANI, MENOZZI, MURANI, OBERZINER, PALADINI, PATRONI, SCHERILLO, SOLAZZI, C. SUPINO, ZINGARELLI, ZUCCANTE, ZURETTI;

e i SS. CC.: ANDRES, BELLEZZA, BESTA, CISOTTI, CONTARDI, D'ANCONA, A. LATTES, A. MONTI, PESTALOZZA, F. SUPINO, ZUNINI.

Scusa la sua assenza, per motivi di salute, il prof. G. VILLA.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Dietro invito del Presidente, dà lettura del verbale della precedente adunanza il Segretario, M. E. prof. Oreste Murani. Il verbale è approvato.

Il M. E. prof. Carlo Oreste Zuretti commemora il compianto Membro Effettivo prof. Elia Lattes, a cui egli è successo. L'Istituto accoglie con applausi la bella commemorazione. Il Socio Corrispondente, prof. Alessandro Lattes, fratello del commemorato, ringrazia il prof. Zuretti della sentita e così completa commemorazione, e l'Istituto del modo affettuoso con cui l'ha accolta.

Digitized by Google

Il M. E. prof. Nicola Zingarelli presenta all'Istituto in cordiale omaggio, i seguenti volumi da lui curati: FRANCESCO PETRARCA, *Le Rime* (*Rerum vulgarum fragmenta, secondo l'autografo*), *a cura di Nicola Zingarelli*, G. C. Sansoni, editore, Firenze; FRANCESCO PETRARCA, *Le Rime e i Trionfi, Florilegio e commento a cura di Nicola Zingarelli*, G. C. Sansoni, editore, Firenze.

Si passa alle letture.

Il prof. Luigi Piatti ha presentato una nota, ammessa dalla Sezione di scienze fisico-chimiche, « *Metodo per la determinazione obbiettiva del punto di rugiada* ». In assenza dell'autore, ne riferisce brevemente il M. E. prof. Murani.

Il prof. Lavoro Amaduzzi ha presentato una nota, pur ammessa dalla Sezione di scienze fisico-chimiche, « *Un problema fotometrico inerente al confronto fra visione monoculare e visione binoculare* ». Anche intorno a questa, in assenza dell'autore, riferisce brevemente il M. E. prof. Murani.

Terminate le letture, l'Istituto si raccoglie in seduta segreta.

È all'ordine del giorno, in primo luogo, il seguente oggetto: Onoranze dell'Istituto pel centenario di Alessandro Volta. Il Presidente riferisce che non potranno essere finite per la fine di febbraio le sale voltiane, sicchè non sarà possibile inaugurarle per il 5 marzo, centenario della morte di Volta. Converrà adunque scegliere un altro giorno per tale inaugurazione: la quale coinciderà naturalmente colla seduta speciale che l'Istituto Lombardo dedicherà alla celebrazione di Volta. La Presidenza crede opportuno che questa celebrazione abbia luogo nella seduta ordinaria del 28 aprile, e debba consistere in brevi discorsi di argomento voltiano, da tenersi dalle persone e nell'ordine qui sotto indicati:

Parole di apertura del Presidente prof. Berzolari;
Introduzione generale (biografia), prof. Somigliana;
Sulla pila, prof. Murani;
Studi sulla dilatazione dei gas, prof. Grassi;
Meteorologia, prof. Luigi Volta;
Applicazioni diverse, prof. Motta.

La cerimonia dovrà essere, pur nella sua sobrietà, degna del Grande che si commemora.

Le proposte del Presidente sono approvate dall'Istituto.

Segue, nell'ordine del giorno, la discussione sulla proposta di nomina di un Membro Effettivo nella Sezione di letteratura

Digitized by Google

e filosofia. Parlano in proposito i MM. EE. prof. Fantoli, prof. Scherillo, prof. Mariani, prof. Porro, prof. Menozzi, prof. Zuccante, prof. Gallavresi. Tenuto conto della discussione svoltasi nell'adunanza, è presentato dal M. E. prof. Fantoli il seguente ordine del giorno: « L'Istituto invita la Sezione a ritirare la proposta di nomina di un Membro Effettivo nella Sezione stessa ». L'ordine del giorno è approvato e la proposta è ritirata.

Esaurito l'ordine del giorno, il Presidente scioglie l'adunanza alle ore 15.30.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
G. ZUCCANTE

Adunanza del 3 Marzo 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: BERZOLARI, BRUGNATELLI, COLETTI, DEVOTO, GERBALDI, GORINI, GRASSI, JORINI, MAGGI, MANGIAGALLI, MENOZZI, MURANI, PALADINI, PATRONI, SCHERILLO, C. SUPINO, TANSINI, VIVANTI, ZUCCANTE;

e i SS. CC.: ANDRES, BRUNI, CALDERINI, CISOTTI, M. DE MARCHI, DIENA, GAMBA, RIGNANO, F. SUPINO, VERATTI, VERGA.

Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. sen. GABBA, vicepresidente, VILLA, e, per ragioni d'ufficio, i MM. EE. proff. ARNÒ e ZURETTI.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Il Presidente invita il Segretario prof. Zuccante a leggere il verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato. Lo stesso Presidente informa che le condizioni di salute del Vicepresidente sen. B. Gabba, colpito da malore alcuni giorni fa, non sono purtroppo migliorate e propone di inviare all'illustre infermo un telegramma di augurio. L'Istituto approva.

Digitized by Google

Comunica poi che il dott. Eugenio Brugnatelli, fratello del nostro M. E., spentosi poco tempo fa in Milano, ha disposto a favore del R. Istituto Lombardo un lascito di L. 30000 (Trentamila) per istituire dei premi per la chimica e la storia naturale. Il Presidente ringrazia vivamente a nome dell'Istituto il M.E. prof. Brugnatelli che è presente.

Il S. C. prof. Bruni commemora il dott. Casale che studiò il problema di produrre sinteticamente l'ammoniaca con l'azoto dell'aria.

Il S. C. prof. Calderini presenta e fa la recensione del libro del prof. Ugo Monneret de Villard « Les couvents près de Sohâg », Milano 1926.

Tanto la commemorazione del prof. Casale, quanto la recensione del libro del Monneret, sono inserite a parte nel presente fascicolo dei Rendiconti.

Si passa alle letture.

Per l'assenza degli autori delle Note poste all'ordine del giorno riferiscono: il M. E. prof. Murani, su quella del prof. Montemartini: *Osservazioni di biologia sulle « Vaucheria »*; il prof. Maggi su quella del prof. A. Pontremoli: *Sulla conducibilità elettrica e termica dei metalli*, e il prof. Vivanti su quella del prof. F. Insolera: *Su particolari equazioni di Volterra e loro applicazione finanziaria e demografica.*

Queste due Note erano state ammesse dalla Sezione di scienze matematiche.

La seduta è sciolta alle ore 15.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
O. MURANI

Digitized by Google

RECENSIONI ORALI

Adunanza del 20 gennaio 1927.

Il M. E. prof. Francesco Grassi, invitato dal Presidente, così si esprime:

Mentre è in corso di stampa il V° Volume della *Edizione Nazionale delle Opere di Alessandro Volta* consacrato ai lavori su la *meteorologia*, e mentre si sta alacremente preparando il VI°, che sarà formato dagli scritti sul *calore*, su la *tensione dei vapori saturi*, su la *dilatazione dell' aria* e su la *eudiometria*, a nome della Reale Commissione che attende alla pubblicazione ho l' onore ed il piacere di presentare all' Istituto il Volume IV°.

Permettete però, Illustri Colleghi, che nel farlo, interprete dei sentimenti della nostra Commissione, ricordi ancora una volta con profondo rimpianto la perdita fatta dalla Commissione nello scorso autunno con la morte di Andrea Naccari.

Alla Commissione — come già ebbi l' onore di dire altra volta — Egli appartenne fino dalle origini, e, se la morte di Lui fu lutto grave per la scienza, lo fu pure per l' opera nostra, alla quale Egli dava, non il solo lustro di un nome preclaro, ma anche un contributo fattivo, prezioso per cultura scientifica e storica, per privilegiato sottile acume di spirito, per amorosa assiduità.

Alla memoria di Lui vada il reverente, commosso, riconoscente saluto della Commissione Voltiana.

Venendo ora a dire del nuovissimo Volume, è doveroso ricordare che fu ordinato e curato con lavoro — come sempre — indefesso, paziente, sagace, dotto, appassionato dal prof. Francesco Massardi e con la collaborazione — non soltanto direttiva e critica — improntata alla competenza ed all' amore ben noti, dei Colleghi prof. Carlo Somigliana e prof. Luigi Volta.

Di tutti e tre non saprei non segnalare all' Istituto le alte benemerenze acquistate anche con la preparazione e pubblicazione di codesto volume.

Ricorderò ancora il contributo portato dal nostro cav. Morlacchi, specialmente nelle prime correzioni delle bozze in italiano, — contri-

Digitized by Google

buto fatto particolarmente utile dalle condizioni di ristrettezza di tempo in cui ci troviamo. — Per la correzione di quelle in tedesco ed in francese — richiedenti speciale competenza nel tedesco e nel francese del periodo voltiano — ci sentiamo debitori per le prime al prof. comm. Giovanni Bognetti presidente generale del Touring Club Italiano che si assunse di provvedervi, e vi provvide nel migliore dei modi a mezzo del sig. dott. Carlo Graul; per le altre alla contessina dott. Clementina de Courten che anche per questo volume mise gentilmente a nostra disposizione la preziosa sua opera. A tutti la nostra riconoscenza.

Sul nuovo volume — un grosso volume di 492 pagine — mi sia concessa una parola anche per considerarlo dal punto di vista tipografico.

Pure per cotesto lato esso entra armonicamente nella serie di quelli della Edizione Nazionale; edizione tipograficamente distinta per la carta — il che oggi merita rilievo speciale — dovuta alla Fabbrica di Maslianico, che, perchè comense, ha reclamato il privilegio di fornirla e se n'è mostrata pienamente degna; distinta per la stampa, nella quale lo Stabilimento Allegretti emula le celebri officine d'impressione delle più belle età di cotesta arte nel nostro paese; distinta per le illustrazioni — nelle quali, con una, relativamente, ricca e bella iconografia voltiana, sono riproduzioni di scritti e disegni autografi maravigliosi per fedeltà; distinta, infine, per l'amore con cui la cura l'editore — Ulrico Hoepli — che l'ha posta nel numero di quelle splendide pubblicazioni, ch'egli — con la signorile larghezza che non bada se non all'alto valore intrinseco — ha saputo dare alle arti, alle lettere ed alle scienze, e che della sua Casa Editrice hanno fatto una tra le più nobili e più benemerite, non solo dell'Italia nostra, ma di tutto il mondo civile.

Entrando ora in argomento, vuole anzitutto essere notato come — a differenza dei precedenti, ognuno dei quali ha omogeneità di contenuto — questo Volume, pur trattando sempre della elettricità, consti invece di parti riguardanti branche diverse: 200 pagine, infatti, si riferiscono pressochè unicamente a misure elettriche, 88 a questioni di elettromozione, ed il rimanente è costituito da scritti didattici.

Una parte notevole, di gran lunga la maggiore — poco meno dei quattro quinti — si pubblica per la prima volta; e la mole e la importanza di cotesti scritti, che ora solo vengono in luce, basterebbero a mostrare quanto giustificata fosse la insistenza del compianto nostro Socio, prof. Alessandro Volta jr., nel perorare — davanti all'assemblea dei fisici e degli elettricisti riuniti in Como nel 1899 per commemorare il centenario della invenzione della pila — la causa della necessità di una nuova edizione delle opere del suo grande Avo.

Digitized by Google

Del contenuto di cotesto volume — denso di fatti e di pensiero — non è possibile fare qui una esposizione analitica; pur contenuta in limiti i più ristretti porterebbe troppo in lungo.

Penso, invece, si possa senza indiscrezione — e ne valga la pena — soffermarsi su quanto ne risulta del Volta come scienziato e come insegnante.

Come scienziato egli vi appare così che basterebbe cotesto volume per collocarlo tra i fisici più insigni. Valga il vero.

Due ordini di elementi costituiscono la scienza della natura: fatti e leggi; i fatti, risultanti dalla osservazione e dall'esperimento, le leggi — rapporti di quantità — risultanti dalla misura.

Ebbene gli scritti del volume IV, oltre al resto, mettono in luce una passione veramente straordinaria del Volta per l'esperimento e per le misure.

E poichè la prima parte del volume è appunto consacrata alla descrizione dei perfezionamenti da lui portati agli istrumenti per le misure, dei metodi da lui in esse impiegati, alla esposizione dei risultati ottenuti e delle leggi alle quali è giunto, dirò oggi dell'opera del Volta in cotesto campo, riservando ad una prossima adunanza il parlare della passione di lui per l'esperimento e di quel che il volume dice di lui come maestro.

Oggi non si può concepire la fisica — quale è, e quale dev'essere — senza pensare ad osservazioni ed esperimenti *quantitativi* ed alle leggi che su di essi possono basarsi.

Ma ben altre — per la elettricità — erano le idee correnti all'epoca nella quale il Volta imprendeva i suoi studi.

Aveva essa avuto dei grandi cultori: della numerosa serie basti ricordare il Gilbert — il celebre medico di Glocester — il Nollet, il Franklin, il Beccaria. Ma — toltone il Nollet, che aveva fatto delle pesate per risolvere la questione se l'elettrizzazione dei corpi ne facesse variare il peso — nessuno di essi si era mai occupato di misure.

Per quei fisici — per quei grandi fisici, per quei fisici tanto meritamente celebri — la elettricità era oggetto di studio molto interessante a motivo dei curiosi fenomeni che presentava, e, diciamolo pure, dei giochetti più o meno divertenti ai quali si prestava.

È di quei tempi il « ragno del Franklin » per la scarica lenta della bottiglia di Leida, ed è pure del Franklin la lettera al Collinson in cui è scritto: « mortificati di non avere potuto fin qui » — la lettera è del 1 settembre 1748 — « con le nostre esperienze, produrre nulla di utile al genere umano, ed entrando ora nell'epoca dei grandi calori, durante i quali le esperienze elettriche non riescono tanto bene, abbiamo preso la risoluzione di chiuderle, per questa stagione, un po' allegramente con

Digitized by Google

una partita di piacere su le rive dello Shuylkill » — uno dei due fiumi che bagnano Filadelfia —. E dopo aver detto: « Ci proponiamo di accendere dello spirito di vino dalle due parti contemporaneamente, inviando una scintilla dall' una riva all' altra attraverso il fiume, senz' altro conduttore che l' acqua; esperienza che abbiamo eseguito da poco tempo con grande stupore di diversi spettatori » prosegue: « Uccideremo un tacchino per il pranzo con la scossa elettrica; esso sarà arrostito allo spiedo elettrico davanti ad un fuoco acceso con la bottiglia elettrizzata, e berremo alla salute di tutti gli elettricisti d' Inghilterra, d' Olanda, di Francia e di Germania con delle tazze elettrizzate, al rumore delle artiglierie elettriche ».

Sono queste parole del Franklin, di Beniamino Franklin, del grande genio che « strappò i fulmini al cielo », ed in esse si rispecchia un fatto comune a quei tempi, onde non sorprende che — pur trattandosi di un' epoca in cui la elettricità formava oggetto di studio per fisici eminenti — si debba venire al 1767 ed al 1772 per aver lo spinterometro del Lane ed il semplicissimo elettrometro dell' Henley, al 1785 per avere le misure del Coulomb.

Ma, mentre questi faceva le sue importanti e celebri esperienze, il Volta, il giovane fisico, era già andato iniziando una nuova branca della scienza, la elettrometria. Della passione di lui per le misure sono frutto anzitutto i perfezionamenti nell' elettrometro a quadrante — esposti appunto in cotesto volume — ed il meraviglioso elettrometro condensatore — il *condensatore*, come egli lo chiamava — di cui parla il III; apparecchio al quale la scienza deve tanti studi di capitale importanza, e padre di altri apparecchi di misura i più ingegnosi, tra cui basti citare il *duplicatore* del Nicholson.

Ed altri frutti sono i numerosi scritti e le innumerevoli esperienze riguardanti misure elettriche aventi oggetti svariatissimi e riportati in cotesto volume.

Su la vasta ed importante opera del Volta in cotesto campo — nella impossibilità di un riassunto anche il più sintetico — mi limiterò ad accennare a tre punti che mi paiono degni di nota.

Il primo è il concetto profondamente scientifico del rendere comparabili i risultati delle misure ottenute, non solo da uno stesso istrumento, ma da tutti gli elettrometri. Parlando di quello a quadrante e dei perfezionamenti da lui apportati ad esso, il 31 luglio 1784 — N. LIV, pag. 5 — scriveva da Vienna ad uno scienziato ginevrino: « *Il nous reste à travailler de concert pour rendre ces instruments comparables; car ce n' est pas assez que les degrés soient comparables pour chacun de ces instruments à part; il faut que tous les instruments de cette espèce soient comparables entre eux, comme les thermometres le sont, et les hygrometres de Mr. de Saussure* ».

Digitized by Google

Ma ciò non gli bastava ancora: egli — idea degna delle menti del Gauss e del Kelvin — mirava ad un *elettrometro fondamentale*; un elettrometro, cioè, le cui indicazioni — ad ogni fisico sotto i cui occhi capitasse il resoconto di misure fatte con esso — dessero senz' altro l'idea precisa della reale entità della grandezza misurata. « *Si on s' accordoit* — scrive egli, N. LXVI, pag. 151, egli che aveva perfezionato l'elettrometro in modo da renderne comparabili le letture — *à construire... un quadrant-électrometre tel qu' il marquat précisément 20. degrés pour la decharge à 2. lignes justes de distance entre deux boules métalliques d' un pouce environ de diametre, les Physiciens auroient un véritable electrometre fondamental, et comparable, qu' on n' a pas encore eu* ».

Un altro punto interessante — perchè indica esso pure l'indirizzo profondamente scientifico del di lui pensiero — sta in una delle ragioni per le quali, ad una certa epoca, si era rafforzato in lui il convincimento della grande importanza delle misure.

Conosciutasi la invenzione della pila, era sorta — Voi lo sapete — la questione della identità del fluido elettrico e del Galvanico. La questione per il Volta non poteva esistere, sì che, parlandone al van Marum nella lettera del 29 agosto 1801 — N. LXXI, pag. 209 — egli dice netto: « *me paroit bien étrange* ». Ma la questione ferveva ed appassionava al più alto grado. Nelle misure il Volta vedeva un mezzo sicuro per definirla. Onde nella stessa lettera al fisico olandese — che lo aveva invitato a scrivere una Memoria da presentarsi ad un concorso bandito su cotesto tema dalla Società Olandese per le Scienze — il Volta — scusandosi del non accettare l'invito ed esponendone le ragioni — indica esperienze di misura ch' egli chiama senz' altro *tranchantes*. E in quella da Ginevra del 3 marzo 1802 al medesimo — N. LXXII, pag. 216 — scrive: « *J' ai été en particulier très-satisfait des experiences électrometriques que vous avez faites avec la plus grande exactitude et sur les quelles se fonde beaucoup ma theorie* ».

Egli stesso poi aveva diretto a cotesto scopo esperienze di misure, e lo dice in una lettera del 1805 all' Humboldt — N. LXXIX, pag. 261 — « *le me suis appliqué particulierement* » — scrive — « *à rectifier, et à determiner avec une attention suivie, et l' exactitude possible plusieures choses, que j' avois avancées en differentes circonstances concernant l' Electrometrie, cette partie de la Science, qui ayant été trop negligée à donné lieu à plusieurs écarts surtout lorsqu' il a été question du Galvanisme, et à des objections contre son identité avec l' agent électrique, objections qu' on n' auroient pas faites, si les principales lois seulement de l' Electrometrie avoient été connües* ».

Delle quali leggi della elettrometria parecchie egli ha stabilito precisamente con le esperienze riportate in cotesto volume.

Digitized by Google

Non ne farò la enumerazione per non abusare del Vostro tempo; ma — ed è questo il terzo punto che devo toccare — non posso a meno di dire che, leggendo gli scritti riportati in cotesto volume riguardanti misure elettriche, si è naturalmente condotti a ripensare a quanto — di altri scritti del genere — dice il prof. Massardi nella bella ed importante Nota comunicata al nostro Istituto nell' adunanza del 5 Aprile 1923 (1).

« Lo studio » dice egli « di un particolare gruppo di manoscritti » del Volta « (che rimontano all' epoca del condensatore) mi ha portato a conclusioni interessanti, in quanto mostrano come i risultati e le formole alle quali ci porta lo svolgimento della teoria matematica del potenziale, concordano coi risultati ottenuti dal Volta attraverso ad esperienze di una suggestiva semplicità, fatte con istrumenti di misura elementari e perseguite nelle loro conseguenze con procedimenti semplicemente aritmetici, che dimostrano una potenza d' intuizione colla quale il Volta ha potuto sopperire alla mancanza dell' applicazione dei metodi della matematica superiore nelle questioni di fisica ». E l' asserzione è largamente documentata — l' Istituto lo sa — da una trattazione analitica del problema generale dell' Elettrostatica e da una esauriente discussione dei risultati a cui il Massardi fu condotto confrontandoli appunto con quelli ottenuti dal Volta.

Ecco i tre punti che mi pareva interessante di toccare parlando della parte del volume consacrata alla Elettrometria. E così avrei finito quanto mi ero proposto di dire oggi.

Permettete però che io non lasci di accennare come nello stesso volume vi siano qua e là degli sprazzi di luce su la mentalità del Volta come filosofo della natura.

Parlando della stranezza del fatto che i vapori che « si attaccano al vetro, alla seta ec. valgono più delle punte metalliche a dispogliar » i corpi elettrizzati « della loro elettricità » scrive — N. LXXXIII, pag. 331 — « Non accade disputare... ciò l' esperienze ci dimostrano, e tanto basta ». Ecco il degno continuatore di Bacone, di Leonardo, di Galileo.

E nella risposta del 31 agosto 1803 al canonico Bellani che gli aveva scritto sostenendo l' ipotesi della esistenza della « Muria » nelle acque credute pure dice — N. LXXX (*B*), pag. 275 — « Essa » la lettera « (non adulo punto) mi ha quasi strascinato nella sua ipotesi, che è bella, plausibile, e molto mi piacque fin dapprincipio; ma pensando che è appunto un' ipotesi, mi ritengo dall' adottarla, dietro la

(1) Rendiconti, Serie III, Vol. LVI, Fasc. VI-XI, pag. 293 e seg.

Digitized by Google

massima, che ho fissa, di non mai ricorrere ad ipotesi, comechè plausibili, e molto atte a spiegare i fenomeni, se non in caso di necessità, ed allora pure soltanto provvisoriamente ».

Parole, coteste, che potrebbero far pensare come il Volta solo a malincuore si rassegnasse ad abbracciare ogni teoria. No! Per la spiegazione dei fenomeni elettrici una teoria era necessaria, e delle due che allora erano in voga presso i cultori della elettricità — la teoria, del Symmer, dei due fluidi elettrici, il positivo ed il negativo, e quella, del Franklin, del fluido unico, che determinate azioni potevano sbilanciare nei corpi così da accumularne in certi casi la copia, e da diminuirla in altri — il Volta aveva adottato la seconda, e n'era divenuto un sostenitore appassionato, sì che — N. LXXXIII, § CXXXVII, pag. 380 — giunge a chiamarla « la nostra cara dottrina ». Altrove — N. LXXXIII, pag. 359 — la chiama « la semplice e maravigliosa teoria che noi seguiamo, e » — aggiunge — « cerchiamo di viepiù illustrare ». Ed esprimendo al van Marum — N. LIX, pag. 66 — a proposito di certi esperimenti del fisico olandese — la sua viva compiacenza perchè essi toglievano ogni dubbio su la attendibilità della teoria frankliniana rispetto all' altra, usa espressioni come coteste : « *il s' est élévé dans ces derniers tems une secte, qui prétend ressusciter les deux fluides électriques antagonistes* » aggiungendo poco dopo: « *Tous les électriciens* orthodoxes *vous doivent donc savoir gré, Monsieur, d'avoir porté le dernier coup à l' hérésie des dualistes* ». Si parla senz' altro di *setta*, di *ortodossia*, di *eresia*.

Ma una teoria fisica non è eterna: dura fino a che vale a spiegare i fatti noti, e — per usare le espressione di Galileo Ferraris — è un ponte da fabbrica che serve per elevare l' edificio della scienza. Il giorno, in cui il fisico giunge al possesso sicuro di nuovi fatti che con la teoria vigente non riescono spiegabili, essa viene messa da una parte; il vecchio ponte da fabbrica non serve più, lo si demolisce, e se ne costruisce un altro.

Onde, da vero fisico, il Volta, scrivendo molti anni dopo — il 2 del 1804 — al Canonico Bellani — N. LXXX (A), pag. 270 — pur avendo detto, della teoria dei due fluidi, che gli pareva « molto improbabile, troppo complicata e che abbisogna d' ipotesi sopra ipotesi » più avanti non esclude la possibilità che — bene accertati alcuni fatti di elettrochimica dei quali il Bellani gli aveva scritto, non finissero « per adottarla anche i più renitenti » ed egli stesso.

Un ultimo rilievo. All' aprirsi del secolo XIX il genio del Volta aveva dato alla scienza la pila, alla scienza ed alla umanità la corrente elettrica. Sappiamo tutti quale progresso ne sia seguito negli studi su la elettricità, e quali, e quante, e quanto maravigliose applicazioni si

Digitized by Google

siano fatte della corrente elettrica. Ma nello stupore e nell'interesse destati dalla pila, nel fascino esercitato dalla corrente, nel fervore di quel progresso, nell'entusiasmo per quelle applicazioni, parve durante un lungo periodo di quel secolo che i fenomeni della elettrostatica avessero perduto ogni importanza di fronte a quella della corrente elettrica: questa — si può dire — aveva fatto quasi mettere da parte, come di poco o nessun conto, la carica statica.

Venne però il giorno in cui fenomeni da essa offerti s'imposero all'attenzione degli elettricisti per l'influenza che esercitano su le applicazioni pratiche della corrente: in quel giorno gli studi di elettrostatica ritornarono in onore.

Ebbene, il volume di cui parlo, con parecchi degli scritti che vi sono contenuti, mostra che il genio del Volta, dell'inventore stesso della pila, di colui che — ripeto — aveva dato alla scienza ed alla umanità la corrente elettrica, anche dopo la grande invenzione non perdette di vista la importanza della elettrostatica, e sempre la credette meritevole del suo tempo e delle sue indagini.

Mettiamo cotesto fatto con gli altri che dimostrano la maravigliosa sagacia della intuizione di quel Grande.

Ma coteste rivelazioni non si hanno solo sul filosofo della natura: se ne hanno anche su l'uomo, e mi sia concesso citarne una.

Nel magistrale *Saggio teorico e sperimentale di Elettricità*, parlando — pag. 358 — di un esperimento del Walsh, dopo aver detto che a lui non è riuscito di ripeterlo, nota tra parentesi: « esso ricerca forse tanta accuratezza e cautela, quanta noi non siamo capaci d'impiegare, e a cui forse può giungere soltanto la inimitabile diligenza del sagacissimo, e accuratissimo sig. DELUC coll'assistenza di cui fu fatta la prova ». Esempio preclaro della lealtà con cui gli uomini veramente grandi confessano i loro insuccessi.

Adunanza del 3 febbraio 1927.

Ancora del Volume IV della Edizione Nazionale delle Opere di Alessandro Volta.

Dopo avere discorso nella precedente adunanza della grande passione del Volta per le misure, e del come, nel concetto fondamentale e nelle estrinsecazioni, essa dimostri l'indirizzo profondamente scientifico del suo pensiero, per dire quanto il Volume IV della Edizione Nazionale rivela di lui come scienziato e come maestro, mi rimane di parlare di quella per gli esperimenti, e degli scritti didattici contenuti in cotesto volume.

Digitized by Google

La passione per gli esperimenti si rivela nel Volta veramente straordinaria anche in cotesto volume, per la insaziabilità nell'idearne, nell'eseguirne, nel suggerirne ad altri fisici — specialmente a quelli forniti di mezzi di cui egli non disponeva — per la incontentabilità che lo portava a discuterne e variarne le condizioni, — con la vera sagacia del genio —.

Leggendo coteste pagine — mentre l'animo resta compreso dalla più profonda ammirazione — si è naturalmente portati a pensare che della interrogazione della natura egli abbia fatto lo scopo costante, la vita della sua alta intelligenza.

Onde, vediamo l'attenzione e l'attività sue — per limitarci appunto agli scritti del volume IV — portarsi su oggetti i più disparati. Qui — lettera a Fleurian de Bellevue, pag. 115 — è lo svolgimento della elettricità nella tormalina per l'azione del calore; altrove è la elettrizzazione del ghiaccio — pag. 95 — e di tante altre sostanze — pag. 107 — per raspamento, per sminuzzamento, e — pag. 111 — per contatto; sono fenomeni elettrochimici — lettere al canonico Bellani, pag. 267 e pag. 275 —; è — pag. 87 — lo svolgimento di elettricità su piattelli metallici contro i quali si soffino polveri di ogni specie; sono — pag. 123 — le azioni induttive — le *azioni delle atmosfere elettriche*, com'egli le chiama —; sono — pag. 77 — confronti tra il tempo impiegato dalla elettricità negativa a scaricarsi, rispetto a quello impiegato dalla positiva; sono studi su la capacità dei conduttori, su le distanze spinterometriche, su quegli apparecchi tanto interessanti che sono le pile a secco — da lui per primo immaginate e realizzate —. E quasi costantemente avete, non una o poche esperienze, ma delle serie di numerose esperienze, delle quali sono notate tutte le particolarità ed ogni circostanza concomitante che possa influire sui risultati.

Talvolta si è anche tentati di domandarsi: a che cotesto studio? Vale la pena, ad esempio, di escogitare metodi ingegnosi per constatare — pag. 107 — che si svolge della elettricità raschiando della cioccolata o della crosta di pane? Vale la pena di indagare — pag. 87 — se si svolga elettricità — e di quale segno sia, e se più o meno forte — quando contro a piattelli di rame, di argento, o di altri metalli si soffino della polvere delle stanze, della cenere, della cipria?

La risposta la dà implicitamente il Volta stesso — pag. 147 — là dove, parlando dell'elettrometro a pagliette, accenna alla sua grande utilità « *dans les recherches et la mesure des électricités très-foibles; de ces électricités, qui si elles ne s'annoncent pas aux yeux par des effets éclatants, ne laissent pas que de fournir beaucoup aux connoissances physiques, et peut-être plus que les phénomenes brillants des fortes*

Digitized by Google

électricités accompagnées de belles aigrettes lumineuses, de grandes et bruyantes étincelles; etc. ».

Gli è che per gli uomini di genio i fenomeni più umili possono riuscire fonte di grandi scoperte. Il modesto, casuale movimento della colonnina liquida di un apparecchio tra i più comuni di un gabinetto di fisica — il termometro del Riess — per la semplice scarica di una bottiglia di Leida attraverso alla spirale di un apparecchio simile vicino, ha dato a Nicola Hertz l'idea fondamentale di quella risonanza elettrica che è tra le scoperte più maravigliose, ed importanti della fisica, e gli ha fornito il mezzo per risolvere il problema della dimostrazione sperimentale della esistenza delle onde elettromagnetiche contro il quale si era spuntata perfino la mente del sommo Helmholtz. E — occorre ricordarlo? — furono le convulsioni di umili ranocchie e — in generale — di altri animaluzzi eccitate col toccarne nervi e muscoli mediante un arco metallico non omogeneo — che condussero il Volta alla più grande tra le sue scoperte — quella della forza elettromotrice di contatto — ed alla massima tra le sue invenzioni — quella della pila —.

Nessuna maraviglia che egli abbia speso e tempo e ingegno nel provocare e studiare fenomeni apparentemente di poco, o nessun, conto, e che dalla penna di lui siano uscite le parole ricordate su lo studio delle « *électricités trés-foibles* ».

Ma nessuna maraviglia pure che — parlando dei mezzi ed artifici con i quali si svolge elettricità — egli — pag. 483 — potesse poi scrivere una enumerazione, quale non fu concesso di scrivere ad alcun altro fisico anteriore o contemporaneo, italiano o straniero, e cioè: « alcuni nuovi ne ho poi io scoperti atti pure ad eccitare debole sì, ma pur sensibile qualche elettricità, cioè l'ebullizione dell'acqua, ed altre vaporizzazioni forzate; alcune combustioni piuttosto deboli che forti; certe fermentazioni, vive queste e tumultuose con svolgimento di gas.... finalmente il semplice contatto di metalli ed altri corpi tra loro diversi ».

Di quale immenso progresso, poi, sia stata origine una di coteste scoperte — precisamente l'ultima — non è certo necessario il ricordare.

Ma la molteplicità e la varietà degli esperimenti da lui fatti, la incontentabilità che lo portava a ripeterli più e più volte variandone le condizioni, non bastano a mostrare la sua grande passione per la investigazione dei fenomeni della natura.

Per formarsene il concetto vero bisogna tener conto anche di certi episodi che riguardano i suoi rapporti con altri scienziati, segnatamente stranieri.

Permettete che mi soffermi su uno di essi.

Nel dicembre del 1784 era stata impiantata nel Museo Teyler di Haarlem una grande macchina elettrica costruita dal Cuthbertson —

Digitized by Google

meccanico di Amsterdam — sotto la direzione del van Marum. Era una macchina a due dischi di vetro del diametro di 65 pollici inglesi — $1^m,64$ —: dava scintille della lunghezza di 60 centimetri, che osservate nella oscurità — dice il van Marum — parevano dello spessore di un « *tuyeau de plume ordinaire* ».

Nel 1785 il van Marum ne pubblicava (1) una descrizione illustrata accompagnata da tavole riproducenti i superbi pennacchi e le splendide scintille che se ne ottenevano e da una interessantissima relazione — a cui altre ne seguirono nel 1787 e nel 1795 — di esperimenti eseguiti con essa.

Il van Marum ne aveva scritto al Volta, invitandolo anche ad indicargli esperienze da eseguire con essa, e poi gliene aveva mandato la descrizione, che il Nostro riceveva nei primi mesi del 1786.

Quale impressione riportasse egli dalla descrizione di quella — come la chiama — « *étonnante Machine* » si può immaginare, e del resto lo si rileva da una di quelle lettere al van Marum già pubblicate nel 1905 dal Bosscha, segretario della Società Olandese delle Scienze (2), che hanno trovato posto appunto in cotesto Volume. « *Que je serois heureux* » scriveva — pag. 65 — il Volta da Pavia al van Marum l'8 marzo 1786 « *d'assister aux expériences frappantes et instructives, que vous ferez sans cesse avec une telle machine. Je ne vous dirai pas combien j'ai été frapé* (sic) *de celles que vous avez déja faites, et de la quantité prodigieuse de fluide électrique, qui est mise en mouvement, et de tous les moyens employés pour empecher la dispersion de l'électricité* ».

Quanto poi al suggerire esperienze non era uomo che si facesse ripetere l'invito; invito che — non ho bisogno di rilevarlo — mostra in quale conto lo tenesse il celebre fisico olandese. Subito sul principio della stessa lettera fa osservare al van Marum che il *primo conduttore* — così si chiamava il conduttore comunicante con i pettini e destinato a caricarsi di elettricità col rotare dei dischi — era di capacità troppo piccola dacchè un solo giro — e anche non completo — dei dischi bastava a caricarlo al massimo. « *Faitez-le* » gli scriveva « *d'une telle capacité, qu'il faille trois à quatre tours des plateaux pour l'électriser au plus haut degré* ». La « *quantité prodigieuse* » di fluido elettrico che la macchina sviluppava, non gli bastava: perchè — potendolo — non

(1) *Description d'une très-grande Machine Electrique placée dans le Museum de Teyler à Haarlem et des Expériments faits par le moyen de cette Machine par Martinus van Marum. A Haarlem chez Jean Enschedé et Fils et Jean Van Walré, 1785.*

(2) *La Correspondance de A. Volta et M. van Marum, publiée par J. Bosscha, Secrétaire de la Société Hollandaise des Sciences. Leiden, 1905. A. W. Sijthoff.*

Digitized by Google

triplicarla o quadriplicarla? Egli non sapeva rassegnarsi all'idea che non si avesse tutto l'ottenibile da quella macchina pur sì straordinariamente potente.

E prosegue indicando esperienze intese a risolvere questioni assai svariate, chiudendo la lettera con la proposta nientemeno che di quattro serie di esperienze attinenti a punti disparatissimi relativi alla influenza della elettricità sulla economia animale e vegetale, e, quasi tutto ciò non bastasse, aggiunge alla lettera un poscritto per proporre un'altra esperienza ancora.

Tutto cotesto subito nella prima lettera. Ma altre esperienze e serie di esperienze gli proponeva poi nelle parecchie lettere successive.

È noto — e lo ha messo molto bene in chiaro la importante pubblicazione del Bosscha — che non invano il Volta fece proposte di esperienze al van Marum.

Però, quando ci si restringe a considerare l'opera scientifica diretta del Volta, e se ne mettono i risultati a confronto con la miseria dei mezzi da lui impiegati — da lui che componeva strumenti di studio con un pezzo di compasso rotto, o con la latta della gabbia degli uccelli — viene fatto di chiedersi a che sarebbe giunto se avesse avuto a disposizione mezzi come quelli consentiti a scienziati di oltr'Alpi, macchine come quella del Museo di Teyler.

Ripensando ad essa ed ai mezzi con cui fu compiuta, si sente tutta la verità del concetto adombrato nelle parole che sovente ripeteva un altro nostro fisico molto geniale, il Govi: « un fisico dovrebbe avere sempre in tasca un pezzetto di cera, perchè con un pezzetto di cera si possono fare tante cose ».

Lasciate, illustri Colleghi, che lo dica: un alto titolo di gloria della scienza italiana sta appunto nella eccezionale modestia dei mezzi con cui i nostri sommi hanno fatto le loro grandi — veramente grandi — scoperte, e le loro grandi — veramente grandi — invenzioni.

Non disponeva certo di larghi mezzi lo studente pisano — nomino Antonio Pacinotti — quando diciasettenne si avviava a preparare alla umanità il motore a corrente continua, e, scoprendone la riversibilità, risolveva il tanto sudato problema della macchina a corrente elettrica praticamente costante, e lo risolveva in una maniera di estrema semplicità: giovandosi di un modesto trasformatore, con due avvolgimenti improvvisati alla buona e con un po' di mercurio versato in un bicchiere, Galileo Ferraris realizzava il primo campo rotante; e, parlando nel palazzo di Brera e nell'aula dell'Istituto Lombardo, non posso non ricordare l'esempio di due sommi che la maggior parte di noi hanno avuto la fortuna di vedere qui: Giovanni Schiaparelli e Camillo Golgi; Giovanni Schiaparelli, che dai terrazzi di questo stesso palazzo — valen-

Digitized by Google

dosi di refrattori di potenza assai minore di quella degli equatoriali dei principali osservatori europei ed americani — sapeva strappare al nostro sistema planetario il segreto di profondi misteri, scrivendo il suo nome tra quelli dei principi dell' astronomia del suo tempo; Camillo Golgi, che, giovane medico, confinato in un piccolo borgo delle nostre campagne — senza la più lontana parvenza di laboratorio, come il nostro illustre collega prof. Belfanti ci ricordava nel novembre ultimo con commosse parole la cui eco è ancora viva in noi — faceva una di quelle scoperte che sono vere pietre miliari nella strada regale della scienza.

Lunga è la serie degli scienziati nostri ai quali è dovuto cotesto insigne titolo di gloria, effetto insieme e prova della genialità di nostra gente: è rendere giustizia il mettere tra essi in primissima linea il Volta.

***

Ed ora più brevemente del Maestro.

Cinque sono gli scritti d' indole didattica contenuti in cotesto volume e tutti inediti. Non sono i soli che il Volta abbia lasciato ma comprendono tutti quelli riguardanti la elettricità.

Tra essi, due — il *Saggio teorico e sperimentale di Elettricità* e il *Lezioni compendiose di Elettricità* — sono di mole assai notevole rispetto agli altri tre: il primo consta di ben 95 pagine ed il secondo ne occupa 74, mentre 15 bastano agli altri.

Il primo — malgrado la parola *Saggio* usata nel titolo — è un vero trattato completo su la elettricità, e si ha ragione per ritenerlo il corso professato dal Volta alla Università di Pavia nell' anno scolastico 1779-1780.

In tutti sono mirabili la vastità della cultura, l' indirizzo prettamente scientifico, la limpidezza della forma.

La cultura che il Volta vi dimostra è veramente, in un certo senso, quasi sbalorditiva. Cotesti suoi scritti danno completo lo stato delle cognizioni su la elettricità a quell' epoca, ed ho detto sbalorditiva cotesta cultura, tenendo conto delle condizioni in cui erano allora i mezzi di diffusione delle scoperte scientifiche. Gli è che — lo si rileva molto bene anche da questo stesso Volume — egli non trascurava mezzo alcuno per essere sempre al corrente dello stato della scienza; e vi riusciva mediante la corrispondenza epistolare mantenuta coi più eminenti fisici contemporanei, mediante le visite che loro faceva nei suoi viaggi all' estero, mediante la conoscenza di tutte le più importanti opere relative alla elettricità, mediante la lettura delle principali

Digitized by Google

pubblicazioni periodiche — fossero la *Revue Britannique* o le *Philosophical Transactions*, il *Journal* del Rozier o gli *Annalen der Physik*.

Ho parlato di indirizzo prettamente scientifico. Esso traspira da cotesti scritti, non solo costantemente nello svolgimento dei particolari, ma nello stesso ordine della trattazione, ordine originale, del quale ci dà egli stesso la ragione nella *Introduzione* alle *Lezioni compendiose di Elettricità*. « Seguiremo » dice egli — *pag. 393* — « altro ordine da quello seguito da Beccaria, e dagli altri autori che hanno scritto dopo Franklin sulla Elettricità; i quali sebbene riconoscano il potere delle Atmosfere Elettriche, non considerandolo però in tutta la estensione, e in tutti i suoi rapporti, in luogo di trattarne prima, e di subordinarvi quindi, come noi facciamo, la Teoria delle cariche e scariche, fanno all'opposto precedere questa, e per poco si servono d'essa ad ispiegare le Atmosfere, quando voglionsi colle Atmosfere spiegare le cariche ec. ».

Le lezioni — si capisce — illustrava con esperimenti, ed anche nella scelta di questi il maestro era sempre scienziato, e lo scienziato veramente maestro.

Con quale criterio la scelta fosse fatta lo dice nel *Piano didattico di lezioni su l'Elettricità e il Magnetismo*, là dove — pag. 470 — scrive: « Quante sperienze vi vogliono scegliendo anche solo le principali e più necessarie per stabilire..... principj e leggi onde dare una compiuta idea scientifica della Elettricità artificiale! Però a queste generalmente mi limito mostrandone ben poche e di passaggio solamente di quelle, le quali più curiose e dilettevoli, che istruttive appartengono piuttosto alle *ricreazioni fisiche*; come sono i *carilloni elettrici*, la così detta *danse des pantins*, il ragno elettrico, il *tournebroche* elettrico... e cento altri giuochetti, invero dilettevoli e meravigliosi che trovansi descritti in varie opere, e che formano gran parte di quelle sper.ze che con pompa si espongono al pubblico dai Comus o altri Ciarlatani fisici ». Ecco come la pensava il Volta su le esperienze da farsi nell'insegnamento, in un'epoca che ci ha lasciato nei Gabinetti di Fisica dei campionari, talvolta molto, troppo, ricchi di cotesti giocattoli e di « boccie di Leyden in varie guise trasformate e nascoste per eccitare delle scosse, sorprendere con inaspettati scoppi e commozioni ».

Alla profondità scientifica a cui cotesti scritti didattici sono improntati fanno degno riscontro, non solo la spigliatezza, la logicità, il rigore con cui procede la trattazione, ma anche la cristallina limpidezza, la eleganza dal più puro sapore classico, la efficacia della forma. Onde si leggono con vero diletto.

Ora, è più che naturale che ciò avvenga per quelle parti i cui argomenti sono di particolare interesse, come, ad esempio, nelle *Lezioni*

Digitized by Google

compendiose sull' Elettricità — pag. 453 e seg. — il capitolo *Dell' Elettricità animale*, l' altro — pag. 447 e seg. — *Della Elettricità naturale*, e — pag. 459 e seg. — l' *Appendice*, con quanto vi si dice — pag. 463 — dei *capricci del fulmine* e — pag. 466 — sul perchè sia tanto pericoloso « nel furore di una procella » ricoverarsi « in campagna sotto un albero ».

È naturale — ripeto — che parti come coteste si leggano con vero diletto.

Ma ciò che dimostra la suggestività degli scritti didattici del Volta è il diletto che danno certe altre parti, in sè e per sè aride, e che per l' argomento potrebbero a tutta prima parere anche.... alquanto noiose.

Mi sia concesso recarne due esempi: sono due definizioni, quelle delle parole *elettricità* e *macchina elettrica*.

« Chiamasi *elettricità* » così a pag. 394 « una virtù, che acquista un corpo qualunque mediante un certo cambiamento, che sopravviene al suo stato naturale, la quale virtù è resa sensibile da attrazioni, adesioni, ripulsioni, che nascono tra un corpo (il quale allora dicesi elettrico o elettrizzato) ed altri corpi leggieri; da un piccolo vellicamento, che esso corpo elettrizzato fa sentire avvicinato alla pelle, simile a quello, che provasi da una tela di ragno, che dia contro il volto; da un odore fosforico, che spande; da certi fiocchi, che tramanda di luce smunta, più o meno ampi, leggermente cigolanti, accompagnati da un venticello fresco, da scintille finalmente vivide, crepitanti, pungenti ».

E l' altra — pag. 335 —: « .... due parti principalissime ed essenziali vengono a formare qualunque macchina elettrica, cioè un idioelettrico, e un altro corpo qualsiasi atto a strofinarlo. L' adattamente acconcio di questi due in un congegno fatto in modo, che con facile moto il corpo originariamente elettrico soggiaccia ad uno stropicciamento seguito, e in qualche maniera uniforme, questo qualsiasi congegno a tal funzione destinato, si chiama *macchina elettrica* ».

È possibile essere più esatti scientificamente, e nel medesimo tempo più chiari e più eleganti?

***

Ma è tempo di chiudere, e lo faccio notando che da cotesta Edizione Nazionale la figura del Volta esce — non par vero che lo potesse essere! — ingigantita. Il IV Volume, con le parti che vedono la luce per la prima volta — gli scritti di Elettrometria e gli scritti didattici — vi contribuisce in modo cospicuo. Ecco una delle ragioni della sua grande importanza. Esso mostra una volta di più quanto giustamente l' illustre nostro collega prof. Somigliana, nel presentare all' Istituto il

Digitized by Google

terzo (1), dicesso del Volta che « in tutta la sua vita ebbe sempre direttive puramente scientifiche, scoprire fenomeni nuovi e formarne la teoria ». Ma mostra anche, in lui, un vero apostolo ed un grande maestro della scienza.

Adunanza del 3 marzo 1927.

Il S. C. prof. ARISTIDE CALDERINI presenta il volume del S. C. prof. UGO MONNERET DE VILLARD, *Les couvents près de Sohâg* (Deyr el-Abiad et Deyr el-Ahmar), vol. II, Milano 1926, colle seguenti parole:

È la continuazione e il complemento del I volume pubblicato nel 1905, con la descrizione del Convento Bianco e del Convento Rosso posto a qualche km. da Akmîm nel medio Egitto. — In questo volume l'A. studia alcuni particolari della costruzione quali la copertura dell'edificio, la navata, gli annessi dell'edificio, cioè sale ed ambienti laterali, di cui l'A. considera il probabile uso (nartex?, refettorio?), i metodi di costruzione, la decorazione. Il tutto è accompagnato da molte e importanti illustrazioni, che non costituiscono una delle parti meno pregevoli del volume. Il quale va considerato, già avverte l'A. (p. 135), come uno studio preliminare di quella storia dell'arte cristiana in Egitto fino al sec. X, che l'A. ci promette e che noi ci auguriamo voglia compiere al più presto.

(1) *Adunanza del 29 Aprile 1926. Rendiconti*, Serie II, Vol. LIX, Fasc. VI-X, pag. 193.

Digitized by Google

RISULTATO DEI CONCORSI A PREMI

FONDAZIONE CAGNOLA

Tema proposto dall'Istituto:

Portare un contributo sperimentale alla risoluzione di problemi di carattere chimico mediante l'impiego dei metodi di esame dei cristalli o delle polveri cristalline coi raggi X.

Scadenza 31 dicembre 1925, ore 15.

Un concorrente.

Fu conferito il premio di L. 2500 e medaglia d'oro all'autore del lavoro contraddistinto col motto: *Et in minimis vita et ordo*, che risultò essere l'ing. Giulio Natta di Milano.

Temi permanenti designati dal fondatore; scaduti il 31 dicembre 1925;

1. Una scoperta ben provata sulla cura della pellagra.

   Un concorrente.

   Fu conferito un assegno di incoraggiamento di L. 1000 a ciascuno dei due autori prof. sen. Pietro Albertoni e prof. Pietro Tullio di Bologna.

2. Sulla natura dei miasmi e contagi.

   Nessun concorrente.

3. Sulla direzione dei palloni volanti (dirigibili).

   Due concorrenti.

   Non venne conferito il premio.

4. Sul modo di impedire le contraffazioni di uno scritto.

   Nessun concorrente.

FONDAZIONE BRAMBILLA

Un premio a chi avrà inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o qualsiasi processo industriale, o altro miglioramento, da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato.

Digitized by Google

Scaduto il 31 dicembre 1925.

Cinque concorrenti.

Premio di 1° grado, medaglia d'oro, alla Società Italiana Tubi Togni di Brescia, per la sua fabbricazione di tubi blindati in acciaio per condotte forzate; alla Fabbrica Italiana Materie coloranti Bonelli di Milano per la fabbricazione dell'indaco sintetico.

Premio di 2° Grado, medaglia d'oro, alla Soc. An. Dolomite di Marone per la fabbricazione di elettrodi di carbone grafitato per l'industria elettrosiderurgica; alla Ditta Emilio Siciliani & C. di Milano per la fabbricazione di materiale elettrotecnico.

FONDAZIONE FOSSATI

Tema: Illustrare con ricerche originali un argomento di anatomia macro-microscopica del sistema nervoso centrale o periferico.

Scaduto il 31 marzo 1925.

Premio L. 2000.

Nessun concorrente.

FONDAZIONE CIANI

Libro di lettura per il popolo italiano, originale, non ancora pubblicato per le stampe.

Scaduto il 31 dicembre 1925.

Quattro concorrenti.

Non fu conferito il premio.

FONDAZIONE AMALIA VISCONTI TENCONI

Una borsa di studio da conferirsi ad un giovane di nazionalità italiana di scarsa fortuna e che, avendo già dato prova di ingegno non comune, di rettitudine e buona volontà, si

Digitized by Google

avvî agli studî in materia di elettricità industriale, prevalentemente per perfezionamento all' estero.

Scaduto il 31 dicembre 1925.

Nessun concorrente.

FONDAZIONE CLETO PASTORI

Pubblicazioni patriottiche, filosofiche o storico-sociali che perseguano il compito di mettere in valore il genio e l'attività italiana.

Scaduto il 31 dicembre 1925.

Cinque concorrenti.

Fu conferito il premio al Prof. Dott. Guglielmo Bilancioni della R. Università di Pisa.

FONDAZIONE KRAMER

Tema: Rassegna ed esame critico dei concetti fondamentali teorici e pratici, coi quali vennero progettate e costrutte nell'ultimo ventennio le più importanti dighe di sbarramento dei bacini montani.

Scaduto il 31 dicembre 1925.

Due concorrenti.

Venne conferito un assegno di L. 2000 all'autore del lavoro portante il motto: *Cunctas acquarum potentias, quis mortalium enumerare obeat?* che risultò essere l'ing. prof. Ettore Scimeni di Padova, e un assegno di L. 1000 all'autore del lavoro: *Ubi consistam*, che risultò essere l'ing. comm. Romolo Bruni di Modena.

Digitized by Google

TEMI DEI CONCORSI A PREMI

NORME GENERALI PER I CONCORSI

eccettuati

quelli per i quali sono accennate prescrizioni speciali

Può concorrere ogni nazionale o straniero, eccetto i Membri effettivi del Reale Istituto Lombardo, con memorie manoscritte e inedite, in lingua italiana o francese o latina. Queste memorie dovranno essere trasmesse, franche di porto, nel termine prefisso, alla Segreteria dell'Istituto, nel palazzo di Brera in Milano; e, giusta le norme accademiche, saranno anonime e contraddistinte da un motto, ripetuto su una scheda suggellata, che contenga nome, cognome e domicilio dell'autore. Si raccomanda l'osservanza di queste discipline, affinchè le memorie possano essere prese in considerazione.

A evitare equivoci, i signori concorrenti sono ancora pregati di indicare con chiarezza *a quale* dei premi proposti dall'Istituto intendano concorrere.

I premi verranno conferiti nella solenne adunanza dell'anno successivo a quello di chiusura dei concorsi.

Tutti i manoscritti si conservano nell'archivio dell'Istituto per uso di ufficio per corredo dei proferiti giudizi, con facoltà agli autori di farne tirar copia a proprie spese.

È libero agli autori delle memorie non premiate di ritirare la scheda entro un anno dalla aggiudicazione dei premi.

Digitized by Google

MEDAGLIE TRIENNALI DELL'ISTITUTO

per il 1927

Il R. Istituto Lombardo, secondo l'art. 28 del suo regolamento organico, aggiudica ogni triennio due medaglie d'oro di L. 500 ciascuna, per promuovere le industrie agricole e manifatturiere: una destinata a quei cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda col mezzo di scoperte o di metodi non ancora praticati; l'altra a quelli che abbiano fatto migliorare notevolmente o introdotto, con buona riuscitá, una data industria manifattrice in Lombardia.

Chi crede di poter concorrere a queste medaglie è invitato a presentare la sua istanza in bollo da lire due, accompagnata dagli opportuni documenti, alla segreteria dell'Istituto nel palazzo di Brera in Milano, non più tardi delle ore 15 del 31 dicembre 1927.

PREMI DI FONDAZIONE CAGNOLA

sopra temi proposti dall'Istituto

Le memorie premiate nei concorsi di fondazione Cagnola, che devono essere presentate anonime e inedite, restano proprietà degli autori; ma essi dovranno pubblicarle entro un anno, insieme col Rapporto della Commissione esaminatrice, prendendo i concerti colla segreteria dell'Istituto per il testo e i caratteri, e consegnandone alla medesima cinquanta esemplari; dopo di che soltanto potranno ricevere il numerario. Tanto l'Istituto, quanto la Rappresentanza della fondazione Cagnola, si riservano il diritto di farne tirare, a loro spese, quel maggior numero di copie, di cui avessero bisogno a vantaggio della scienza.

Tema per il 1927, pubblicato il 6 gennaio 1926

L'atomo del Rutherford; ipotesi del Bohr su la emissione e sull'assorbimento dell'energia per *quanta*.

Portare qualche contributo allo studio della quistione dal lato teorico e sperimentale.

Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.

Premio L. 2500 e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

Digitized by Google

Tema per il 1928, pubblicato il 6 gennaio 1927

Richiamata la grande importanza che nella vita moderna hanno i combustibili liquidi (benzina carburante ecc.) ed esposti i tentativi recenti per riuscire ad una preparazione artificiale, contribuire con esperienze proprie alla soluzione dell'importante problema.

Scadenza 31 dicembre 1928, ore 15.

Premio L. 2500 e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

PREMI DI FONDAZIONE CAGNOLA

sopra temi designati dal fondatore, pubblicati il 6 gennaio 1927

Le memorie dei concorrenti potranno anche essere presentate non anonime, purchè non pubblicate prima della data di questo programma. Anche per questo premio si ritiene obbligato l'autore della memoria premiata a consegnare all'Istituto cinquanta esemplari e lasciarne tirare maggior numero di copie all'Istituto e alla Rappresentanza della Fondazione Cagnola.

Una scoperta ben provata:

Nella cura della pellagra, o

Sulla natura dei miasmi e contagi, o

Sulla direzione dei palloni volanti (dirigibili), o

Sui modi di impedire la contraffazione di uno scritto.

Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.

Premio L. 2500 e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

PREMIO DI FONDAZIONE BRAMBILLA

Concorso per l'anno 1927

A chi avrà inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina, o qualsiasi processo industriale, o altro miglioramento, da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato.

La domanda dovrà esser presentata in carta da bollo da lire due, coll'indirizzo del concorrente e da lui firmata.

Il premio sarà proporzionato all'importanza dei lavori che si presenteranno al concorso, e potrà raggiungere, in caso di merito eccezionale, la somma di lire 4000.

Scadenza 31 marzo 1927, ore 15.

Digitized by Google

PREMI DI FONDAZIONE FOSSATI

Il concorso ai premi della Fondazione Fossati è aperto a tutti gli italiani e potrà essere fatto tanto con manoscritti quanto con opere pubblicate; ma fra queste ultime saranno escluse quelle anteriori ad un quinquennio e quelle già altrimenti premiate.

I manoscritti premiati saranno restituiti all'autore, perchè ne curi a sue spese la pubblicazione; dell'opera pubblicata dovranno consegnarsi, insieme al manoscritto, tre copie al R. Istituto Lombardo, una delle quali destinata alla biblioteca dell' Ospedale Maggiore, ed una a quella del Museo civico di storia naturale; dopo di che soltanto potrà il premiato ritirare la somma assegnata al premio.

Tema per il 1927, pubblicato il 6 gennaio 1925

Illustrare con ricerche originali un argomento di anatomia microscopica del sistema nervoso centrale.

Scadenza 1 aprile 1927, ore 15.

Premio L. 2000.

Tema per il 1928, pubblicato il 6 gennaio 1926

Illustrare con ricerche originali un argomento di patologia del sistema nervoso.

Scadenza 31 marzo 1928, ore 15.

Premio L. 2000.

Tema per il 1929, pubblicato il 6 gennaio 1927

Ricerche originali nell'anatomia, fisiologia o patologia del sistema nervoso.

Scadenza 31 marzo 1929, ore 15.

Premio L. 2000.

PREMIO DI FONDAZIONE KRAMER

La nobile signora Teresa Kramer-Berra, con suo testamento 26 marzo 1879, legava L. 4000, da conferirsi ad ogni biennio in premio a quell'ingegnere italiano che avrà dato la migliore soluzione di un tema di scienze fisico-matematiche. A questo concorso non sono quindi ammessi che gli italiani, patentati ingegneri in Italia o fuori, esclusi i Membri effettivi e onorari dell'Istituto Lombardo.

Digitized by Google

Le memorie dovranno essere manoscritte, inedite e scritte in italiano; si spediranno franche di porto e raccomandate, nel termine prefisso dall'avviso di concorso, alla segreteria dell'Istituto Lombardo, nel palazzo di Brera in Milano: saranno anonime e contraddistinte da un motto, ripetuto su una scheda suggellata, che contenga nome, cognome e domicilio dell'autore e la copia autentica del documento, dal quale emerga la sua qualità di ingegnere.

Della memoria premiata dovrà consegnarsi una copia, manoscritta o stampata, all'amministrazione dell'opera pia Kramer; dopo di che soltanto potrà il premiato ritirare la somma assegnata al premio.

Tema per il 1927, pubblicato il 6 gennaio 1926

Con la scorta di dati di fatto risultanti da pubblicazioni ufficiali (Ministero dei Lavori Pubblici, Ufficio Idrografico del Po di Parma, Commissione per la navigazione del Po, ecc.), determinare se e come le opere di correzione per l'alveo di magra intraprese sul Po, negli ultimi dieci anni, a miglioramento delle sue condizioni di navigabilità, possono produrre variazioni nelle condizioni di deflusso del fiume in acque tonde e in acque di piena. Nella ricerca consultare prima l'esperienza, indagando per esempio le diverse correlazioni fra le varie serie di altezze idrometriche registrate per determinati idrometri, prima, durante e dopo l'esecuzione dei lavori; e poi la ragione, analizzando per esempio col sussidio delle teoriche d'idraulica, l'effetto delle singole opere e del loro insieme nei diversi stadi d'acqua del fiume.

Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.

Premio L. 4000.

PREMIO DI FONDAZIONE SECCO-COMNENO

La memoria premiata rimane proprietà dell'autore; ma egli dovrà pubblicarla entro un anno dall'aggiudicazione, consegnandone otto copie all'Amministrazione dell'Ospedale Maggiore di Milano, e una all'Istituto, per il riscontro col manoscritto; dopo di che soltanto potrà conseguire il premio.

Tema per il 1929, pubblicato il 6 gennaio 1925

La sifilide dello stomaco.

Scadenza 31 dicembre 1929, ore 15.

Premio L. 864.

Digitized by Google

PREMIO DI FONDAZIONE PIZZAMIGLIO

Può concorrere ogni italiano con memorie manoscritte e inedite.

La memoria premiata rimarrà proprietà dell'autore; ma egli dovrà pubblicarla entro un anno insieme col rapporto della Commissione esaminatrice e presentarne una copia al R. Istituto Lombardo; dopo di che soltanto potrà conseguire la somma assegnata al premio.

Tema per il 1927, pubblicato il 6 gennaio 1926

Il pensiero filosofico di Gian Domenico Romagnosi.
Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.
Premio L. 1000.

PREMI DI FONDAZIONE CIANI

La fondazione letteraria dei fratelli Giacomo e Filippo Ciani, istituita nel 1871 dal dott. Antonio Cabrini, assegnava per via di concorso due premi: il primo *straordinario di un titolo di rendita italiana 5 % di L. 500* (ora convertito in un titolo di rendita italiana 3.50 % di L. 350) a un *Libro di lettura per il popolo italiano,* originale, non ancora pubblicato per le stampe, di merito eminente e tale, che possa diventare un libro famigliare del popolo stesso; l'altro *triennale di L. 1500* a un *Libro di lettura stampato e pubblicato nei periodi sotto indicati,* che possa formare parte di una serie di libri di lettura popolare, amena e istruttiva.

Per il primo di questi premi, cioè per lo straordinario assegno del titolo di rendita italiana, già 5 %, di L. 500 annue ed ora di L. 350 annue di rendita 3.50 %, all'autore di un

LIBRO DI LETTURA PER IL POPOLO ITALIANO

si riapre il concorso alle seguenti condizioni:

L'opera dovrà:

Essere originale, non ancora pubblicata per le stampe, e scritta in buona forma letteraria, facile e attraente, in modo che possa diventare il libro famigliare del popolo;

Essere eminentemente educativa e letteraria, e avere per base le eterne leggi della morale e le liberali istituzioni, senza

Digitized by Google

appoggiarsi a dogmi o a forme speciali di governo, restando escluse dal concorso le raccolte di frammenti scelti, le antologie, ecc., che tolgono al lavoro il carattere di un libro originale; essere preceduto, per la necessaria unità del concetto, di uno *scritto dichiarativo*, in forma di proemio, che riassume il pensiero dell'autore, i criteri che gli furono di guida e l'intento educativo ch'egli ebbe nello scriverla;

Essere di giusta mole: esclusi quindi dal concorso i semplici opuscoli e le opere di parecchi volumi.

Possono concorrere italiani e stranieri di qualunque nazione, purchè il lavoro sia in buona lingua italiana e adatta all'intelligenza del popolo. I Membri effettivi e onorari del R. Istituto Lombardo non sono ammessi al concorso.

I manoscritti dovranno essere di facile lettura.

Il tempo utile alla presentazione dei manoscritti sarà fino alle ore 15 del 31 dicembre 1928 e l'aggiudicazione del premio si farà nell'anno successivo.

Il *certificato di rendita perpetua già di lire cinquecento 5°, ed ora di lire trecentocinquanta 3.50%*, sarà consegnato al vincitore del concorso quando la pubblicazione dell'opera sia accertata.

Concorsi triennali per gli anni 1927, 1930 e 1933

Il miglior libro di lettura *di genere scientifico, con preferenza alle scienze morali ed educative*, pubblicato dal 1° gennaio 1919 al 31 dicembre 1927. Premio L. 1750. Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.

Il miglior libro come sopra, *di genere storico*, pubblicato dal 1° gennaio 1922 al 31 dicembre 1930. Premio L. 1500. Scadenza 31 dicembre 1930, ore 15.

Il miglior libro come sopra, per il popolo italiano, *di genere narrativo drammatico*, pubblicato dal 1° gennaio 1925 al 31 dicembre 1933. Premio L. 1500. Scadenza 31 dicembre 1933, ore 15.

L'opera dovrà essere di giusta mole e avere per base le eterne leggi della morale e le liberali istituzioni, senza appoggiarsi a dogmi o a forme speciali di governo.

L'autore avrà di mira non solo che il concetto dell'opera sia di preferenza educativo, ma che l'espressione altresì ne sia sempre facile e attraente; cosicchè essa possa formar parte d'una serie di buoni libri di lettura famigliari al popolo.

Digitized by Google

Possono concorrere autori italiani e stranieri, di qualunque nazione, purchè il lavoro pubblicato per le stampe sia in buona lingua italiana e in forma chiara ed efficace.

I Membri effettivi e onorari del R. Istituto Lombardo non sono ammessi al concorso.

L'opera dev'essere originale, non premiata in altri concorsi, nè essere stata pubblicata innanzi al novennio assegnato come termine al concorso.

Gli autori dovranno, all'atto della pubblicazione dell'opera, presentarne due esemplari alla segreteria del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, nel palazzo di Brera, in Milano, unendovi una dichiarazione firmata dall'editore, del tempo in cui l'opera venne pubblicata. Sarà loro rilasciata una ricevuta d'ufficio del deposito fatto, all'intento di stabilire il tempo utile della pubblicazione, giusta il programma.

Le opere anonime o pseudonime dovranno esser contraddistinte da un motto, ripetuto su una scheda suggellata, la quale contenga il nome, cognome e domicilio dell'autore: questa scheda non sarà aperta, se non quando sia all'autore aggiudicato il premio.

Le opere presentate si conserveranno nella libreria dell'Istituto per corredo dei proferiti giudizi.

L'Istituto, nel caso che non venga presentata alcuna opera che sia riconosciuta degna del premio, si riserva la facoltà di premiare anche opere pubblicate nei periodi come sopra indicati e che rispondano alle altre condizioni del programma, sebbene non presentate al concorso.

PREMIO TRIENNALE DI FONDAZIONE ZANETTI

Tema per il **1929**, pubblicato il 6 gennaio 1927

Un premio di italiane lire 1000 (mille) da conferirsi a concorso libero di quesito a quello fra i farmacisti italiani che *raggiungerà un intento qualunque che venga giudicato utile al progresso della farmacia e della chimica medica.*

Tempo utile a presentare le memorie fino alle ore 15 del giorno 31 dicembre 1929.

Il concorso al premio della fondazione Zanetti è aperto a tutti gli italiani e potrà essere fatto tanto con manoscritti quanto con opere pubblicate; ma fra queste ultime saranno escluse quelle anteriori di un triennio e quelle già altrimenti premiate.

Digitized by Google

PREMIO DELLA FONDAZIONE CONTARDO FERRINI

Il Comitato per onoranze al compianto prof. Contardo Ferrini, costituito in Milano, deliberava di destinare i fondi raccolti dalla pubblica sottoscrizione a una fondazione, al nome di Contardo Ferrini, collo scopo di conferire una medaglia periodica all'autore italiano di un lavoro in tema di esegesi delle fonti del diritto romano, a seconda delle norme proposte dal R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, e cioè:

Le memorie dovranno essere scritte a mano o a macchina, inedite, in italiano o latino; e si spediranno franche di porto e raccomandate, nel termine fissato dall'avviso di concorso, alla segreteria del R. Istituto Lombardo, nel palazzo di Brera, in Milano. Esse saranno anonime, contraddistinte da un motto, ripetuto su una scheda suggellata, che contenga nome, cognome e domicilio dell'autore e il documento autentico che provi che egli è italiano.

Qualora l'autore faccia stampare la memoria premiata, dovrà premettervi il giudizio della Commissione esaminatrice e consegnarne un esemplare per la biblioteca dell'Istituto Lombardo.

Tema per il **1930**, pubblicato il 6 gennaio 1926

Un lavoro di esegesi delle fonti del diritto romano.
Scadenza 31 dicembre 1930, ore 15.
Premio. Medaglia d'oro del valore di L. 1000.

PREMIO DELLA FOND. Avv. GASPARE BORGOMANERI

La signora Michelina Mazzucchelli ved. Borgomaneri, con suo testamento olografo 1° luglio 1905, legava L. 40.000 al R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, perchè i frutti di 3 in 3 semestri vengano assegnati a un italiano, vincitore di un premio in un concorso proposto dalla Classe di lettere e scienze morali e storiche, esclusi i MM. EE. dell'Istituto Lombardo, oppure come borsa di studio a un giovane laureato in lettere o diritto o filosofia o scienze morali o storiche in un'Università o Istituto o Scuola superiore del regno.

Le memorie del concorso a premi dovranno essere in lingua italiana, inedite, e si spediranno franche di porto, nel ter-

Digitized by Google

mine prefisso dall'avviso di concorso, alla segreteria del R. Istituto Lombardo, nel palazzo di Brera, in Milano. Saranno anonime e contraddistinte da un motto, ripetuto su di una scheda suggellata, che contenga nome, cognome e domicilio dell'autore e la prova della sua qualità di nazionale.

Alla borsa di studio può concorrere ogni giovane, che provi con documenti autentici, la sua qualità di nazionale, la sua età e abbia ottenuto un diploma di laurea in lettere o diritto o filosofia o scienze morali o storiche in un'Università o Istituto o Scuola superiore del regno; dovrà dichiarare il concorrente dove e come intende continuare gli studi di perfezionamento pei quali aspira alla borsa.

Il vincitore della borsa però, entro il biennio dell'ottenuto sussidio, presenterà una relazione documentata degli studi di perfezionamento ai quali attese.

Tema per il **1928**, pubblicato il 6 gennaio 1925

Fare uno studio sulla società a garanzia limitata ed esaminare la convenienza della sua introduzione nel diritto italiano.

Scadenza 31 dicembre 1928, ore 15.

Premio L. 2000.

Borsa per il **1930**, bandita il 6 gennaio 1927

Da conferirsi a un giovane laureato in lettere o diritto o filosofia o scienze morali o storiche in una Università o Istituto o Scuola superiore del regno.

Scadenza 31 dicembre 1930, ore 15.

La borsa sarà di L. 2000.

PREMIO DELLA FONDAZIONE TULLO MASSARANI

Il senatore Tullo Massarani, già Membro effettivo del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, con suo testamento 20 novembre 1900, legava all'Istituto stesso l'annua rendita di lire 1000 del debito pubblico per un premio biennale a un lavoro in cui si svolgerà alternativamente, a dettame dell'Istituto medesimo, un tema di critica e di storia letteraria, ovvero un tema di critica e di storia dell'arte.

Le memorie del concorso a premio dovranno essere in lingua italiana, inedite, si spediranno, franche di porto, nel ter-

Digitized by Google

mine prefisso dall'avviso di concorso, alla segreteria del R. Istituto Lombardo, nel palazzo di Brera, in Milano; saranno anonime e contraddistinte da un motto, ripetuto su di una scheda suggellata, che contenga nome, cognome e domicilio dell'autore e la prova della sua qualità di nazionale.

Tema per il **1297**, pubblicato il 6 gennaio 1926

L'opera di Francesco Hayez e gli albori del romanticismo nella pittura lombarda.

Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.

Premio L. 2000.

BORSA DI STUDIO
DELLA FONDAZIONE AMALIA VISCONTI TENCONI

La signora Amalia Visconti ved. Tenconi, con suo testamento 21 febbraio 1908, legava L. 40.000 al R. Istituto Lombardo di scienze e lettere perchè, depurate dalla tassa di successione, venissero impiegate in un certificato di rendita del debito pubblico da erogarsi per *una borsa di studio da conferirsi ogni anno a un giovane di nazionalità italiana, di scarsa fortuna e che, avendo già dato prova d'ingegno non comune, di rettitudine e buona volontà, si avvî agli studi in materia di elettricità industriale, prevalentemente per perfezionamento all'estero.*

La borsa sarà di L. 1500.

Le istanze degli aspiranti saranno presentate alla segreteria del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, Milano, palazzo di Brera, per il 31 marzo 1927, ore 15.

Esse saranno accompagnate:

a) da un certificato o attestato di notorietà pubblica, rilasciato dal sindaco del luogo del domicilio, a sensi dell'art. 103 della vigente legge comunale e provinciale, nel quale sia dichiarato che la famiglia e il concorrente sono di scarsa fortuna e quest'ultimo è di buona condotta.

b) dai certificati scolastici rilasciati da Istituti italiani di grado superiore, provanti che il concorrente sia d'ingegno non comune, di buona volontà e si sia avviato agli studi in materia d'elettricità industriale e dalla designazione, da parte

Digitized by Google

del concorrente, dell'istituto scientifico presso il quale intende perfezionarsi.

La proclamazione dell'esito del concorso verrà fatta nella seduta solenne successiva alla scadenza del concorso.

Il pagamento sarà fatto dalla cassa del R. Istituto Lombardo, direttamente a colui al quale fu aggiudicata la borsa o al suo legale rappresentante s'egli fosse in minor età, in due rate uguali, la prima in principio del corso, la seconda alla fine, quando il corso fatto sia stato convenientemente documentato con una dichiarazione del direttore dell'Istituto presso il quale fu compiuto.

PREMIO DELLA FONDAZIONE ERNESTO DE ANGELI

Il Comitato per onoranze al compianto senatore Ernesto De Angeli, costituitosi in Milano, deliberava di destinare i fondi raccolti dalla pubblica sottoscrizione a una fondazione al nome di Ernesto De Angeli. Il Comitato stesso destinava la rendita di detta fondazione all'assegnamento di un premio triennale perpetuo per: *Invenzioni, studi e disposizioni aventi per iscopo la sicurezza e l'igiene degli operai nelle industrie*, nella misura e a seconda delle norme proposte dal R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.

I concorrenti dovranno presentare domanda di ammissione al concorso alla segreteria dell'Istituto Lombardo di scienze e lettere, Milano, palazzo Brera, corredata da tutti quei documenti e quelle indicazioni che valgano a fornire gli elementi necessari per un sicuro giudizio di merito.

I lavori presentati al concorso non potranno aver data anteriore a più di un triennio da quella della scadenza del concorso stesso, e dovranno essere scritti in lingua italiana o francese o inglese o tedesca.

Potranno concorrere italiani e stranieri, esclusi i MM. EE. del R. Istituto Lombardo. I concorrenti stranieri però dovranno mettere il R. Istituto Lombardo di scienze e lettere in grado di conoscere esattamente quanto presentano al concorso, senza che siano necessari sopraluoghi all'estero.

È concessa facoltà al concorrente di mantenere segreto il proprio nome presentando il lavoro contrassegnato con un motto di riconoscimento e una busta suggellata contenente il

Digitized by Google

nome, cognome e domicilio, da aprirsi nel solo caso che vincesse il premio.

Gli studi, gli apparecchi, le disposizioni, restano di completa proprietà del concorrente, ma il R. Istituto Lombardo avrà facoltà di divulgare a mezzo di pubblicazioni la conoscenza di quel lavoro che avrà ottenuto il premio.

Il premio non potrà mai essere suddiviso fra diversi concorrenti.

Scadenza del concorso 31 dicembre 1929, alle ore 15.
Premio L. 5000.

PREMIO DELLA FONDAZIONE CLETO PASTORI

Il sig. Cleto Pastori con suo testamento 29 novembre 1914 legava L. 5000 al R. Istituto Lombardo di scienze e lettere perchè coi frutti capitalizzati *ogni tre anni* fissi un premio da assegnarsi per concorso « *a pubblicazioni patriottiche, filosofiche o storico sociali che perseguano il compito di mettere in valore il genio e l'attività italiana* ».

Scadenza del concorso 31 dicembre 1928, ore 15.
Premio L. 750.

PREMIO EMANUELE JONA

Il sig. comm. ing. Emanuele Jona, Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, con suo testamento 1° giugno 1917, legava all'Istituto stesso la somma di L. 5000 « *perchè con essa apra un concorso a premio alla migliore opera popolare sulla nostra guerra che ne spieghi ed illustri la santa necessità* ».

Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.
Premio L. 5000.

FONDAZIONE LUIGI DEVOTO

In occasione delle onoranze per il 25° anno di insegnamento ufficiale del prof. comm. Luigi Devoto, fondatore e direttore della Clinica delle malattie professionali di Milano, fu raccolta fra i discepoli, amici, ed estimatori, una somma che il

Digitized by Google

Comitato organizzatore delle onoranze destinò per un premio biennale, internazionale perpetuo all'autore di un lavoro, pubblicato nel biennio, il quale « abbia portato un contributo risolutivo su di un punto della patologia del lavoro ».

Potranno concorrere italiani e stranieri presentando le loro pubblicazioni in una delle cinque lingue: italiano, francese, inglese, spagnolo e tedesco; i concorrenti stranieri però dovranno presentare inoltre un sunto del lavoro in italiano o francese.

Le opere presentate si conserveranno nella biblioteca dell'Istituto per corredo dei proferiti giudizi.

Al primo concorso, bandito il 6 gennaio 1926, saranno ammessi solamente i lavori stampati dopo il 1 gennaio 1927.

Scadenza 31 dicembre 1927, ore 15.

Premio L. 10.000.

Digitized by Google

DISCORSO DEL PRESIDENTE PROF. LUIGI BERZOLARI

letto nell'adunanza solenne del 6 gennaio 1927.

Altezza Reale, Eccellenze, Signore e Signori,

Le mie prime parole siano di ossequio e di ringraziamento alle Autorità e a tutte le gentili persone, che con la loro presenza rendono più solenne questa riunione, che prelude all'inizio del nostro nuovo anno accademico.

È per me cagione di grande compiacimento poter affermare, nel cospetto di tanti illustri rappresentanti delle più elevate attività onde si onori la società moderna, che anche nell'anno decorso il nostro Istituto non mancò di contribuire variamente e validamente al progresso della cultura, e per mezzo di concorsi a premi da esso banditi e giudicati, e mediante la pubblicazione, fatta nei proprî *Rendiconti*, di studî e ricerche dovute ai suoi Membri e Soci e ad altri egregi studiosi, che l'Istituto fu lieto di ospitare nel suo seno.

Ma quanto potrebbe acquistare in estensione il lavoro che si compie nel tranquillo raccoglimento del nostro sodalizio, quanto più varie potrebbero essere le nostre iniziative, quanto più larga e proficua la nostra collaborazione ad opere culturali, se ad ogni piè sospinto non fossimo costretti a limitar l'opera nostra per la penuria dei mezzi economici che ci sono consentiti! Basti dire che, soppressa da un decennio la pubblicazione delle *Memorie,* si dovette imporre un massimo di dodici pagine alla stampa di ogni Nota nei *Rendiconti*, col divieto che un medesimo lavoro potesse ripartirsi in più Note.

Siano dunque rese vivissime grazie a quegli Enti benemeriti — la Cassa di risparmio delle provincie lombarde, a Banca commerciale italiana e la Banca popolare di Milano

Digitized by Google

— che con assegni straordinari vennero in nostro aiuto, dimostrando ancora una volta come questa grande metropoli, pur nel fervore turbinoso di ogni pratica operosità, sente ed apprezza tutta l' importanza e tutto il fascino dei problemi che fanno capo alle più pure attività dello spirito.

Mi è caro altresì rinnovare in questa solenne occasione l' espressione della nostra gratitudine ad un munifico privato, al prof. Ugo Broggi, professore di Analisi infinitesimale nell' Università di Buenos Aires, ma lombardo di origine e di nascita, autore di numerosi e pregiati lavori, di cui taluni inseriti nei nostri *Rendiconti*: il quale volle dar prova del memore affetto che sempre lo unisce alla sua terra, facendo dono all' Istituto di una somma ragguardevole.

Anche aggiungo le più sentite azioni di grazie alla Fondazione politecnica italiana, la quale, su proposta del suo benemerito presidente e nostro Socio Corrispondente ing. Giacinto Motta, deliberò di accordare un cospicuo assegno per l' edizione nazionale delle Opere di Alessandro Volta.

***

Nella relazione letta l' anno scorso esposi alcuni particolari intorno ai lavori della Reale Commissione incaricata di quell'edizione e alla quale contribuiscono il nostro Istituto e la Reale Accademia Nazionale dei Lincei.

Il terzo volume delle Opere, contenente le prime ricerche del Volta sull' elettrostatica, è venuto alla luce nell' aprile.

Il quarto volume, che chiude il ciclo degli studi sull' elettrostatica e sull'elettromozione, e contiene scritti per la maggior parte inediti, è finito di stampare, e uscirà tra pochi giorni; e già composto è pure il quinto volume, che riguarderà soltanto la meteorologia elettrica.

Il prof. Massardi, nel quale, com'è noto, la Reale Commissione ebbe la fortuna di trovare un collaboratore di alta

Digitized by Google

competenza e di infaticabile operosità, si è pure proposto di recare a termine lo studio del rimanente materiale scientifico, che formerà il sesto volume. Già è terminata la parte che si riferisce al calore, all'uniforme dilatazione dell'aria e alle leggi sulle tensioni dei vapori, e dalla quale emerge come spetti al sommo nostro Fisico il merito di aver per primo rilevato talune leggi che portano invece il nome di altri ricercatori.

Resta ancora da esaminare un ponderoso materiale sulle arie infiammabili, il quale esige uno studio ampio ed esauriente per la scelta e l'ordinamento della parte da pubblicare.

Non potrei meglio chiudere questa sommaria esposizione, che riferendo le parole con le quali il nostro illustre collega prof. CARLO SOMIGLIANA, nella seduta del 29 aprile, accompagnava la presentazione del terzo volume delle Opere:

" Non siamo a molta distanza dalla solenne celebrazione " che la città di Como si prepara a compiere nel centenario " della morte, avvenuta il 5 marzo 1827. La nostra Com- " missione ha la ferma fiducia, e non risparmierà qualsiasi " sforzo a ciò necessario, di terminare l'opera sua per " quell'epoca; e di poter così portare solennemente alla " patria di Volta nel 1927 l'Edizione Nazionale completa " delle sue Opere scientifiche, degno monumento ed omaggio " della Nazione risorgente al più grande Fisico italiano dei " tempi moderni, ad uno dei più luminosi geni benefattori " dell'umanità ".

Per quanto riguarda l'allestimento delle due sale destinate a raccogliere gli autografi Voltiani posseduti dall'Istituto e ad ospitare la Biblioteca Voltiana, i lavori occorrenti procedono con alacrità sotto la direzione sapiente degli architetti GAETANO MORETTI e AMBROGIO ANNONI, autori dell'elegantissimo progetto di riordinamento, e tra pochi mesi saranno compiuti. Così le eminenti personalità scientifiche di tutto il mondo civile, delle quali è assicurato l'intervento alle feste centenarie, troveranno degnamente

Digitized by Google

collocato l'inestimabile tesoro, esistente presso l'Istituto, degli scritti ai quali il grande Fisico confidò il proprio pensiero; mentre troveranno pure efficacemente avviata la costituzione della Biblioteca comprendente quanto fu pubblicato dal VOLTA, oppure intorno al VOLTA e intorno ai problemi che si connettono con le scoperte di cui egli arricchì la scienza.

*
* *

I miei cortesi ascoltatori ricorderanno che, nel desiderio di prender degna parte alle onoranze che alla memoria di VERGILIO si renderanno fra tre anni, venti secoli dopo la sua morte, il nostro Istituto, validamenle soccorso da munifici Enti cittadini, ha progettato di bandire due concorsi per premiare opere originali intese ad illustrare l'arte e il pensiero del Poeta di nostra gente, e altresì di pubblicare l'edizione fototipica del famoso codice Vergiliano del PETRARCA, con le annotazioni, in molta parte inedite, del cantore di Laura. Posso oggi soltanto comunicare che, in seguito alla morte del M. E. prof. CARLO PASCAL, la Commissione incaricata di provvedere all'attuazione del nostro disegno è stata ricostituita, chiamando a farne parte i MM. EE. SABBADINI, ZINGARELLI, ZUCCANTE, ZURETTI ed i SS. CC. CALDERINI e GALBIATI.

*
* *

La ristrettezza del tempo che mi è consentito, e il desiderio, vivo in noi tutti, di ascoltare l'ornata parola dell'oratore ufficiale, mi obbligano a non porgere che un rapido sunto delle pubblicazioni fatte nei nostri *Rendiconti* da Soci e da altri studiosi.

Il M. E. prof. ANGELO MENOZZI, che per ragioni di salute non aveva potuto leggere il discorso inaugurale, ne diede lettura nell'adunanza del 25 marzo. Premessa una rapida sintesi dei principî fondamentali della Chimica inor-

Digitized by Google

ganica e organica, quali furono stabiliti a cominciare dal Lavoisier e venendo sino ai nostri giorni, il chiaro Autore espose considerazioni e dati di molto interesse intorno alle svariatissime e grandiose applicazioni della Chimica all'industria e all'agricoltura, specialmente nei riguardi dell'Italia. Come conclusione del suo dotto discorso, ha messo in rilievo la necessità di una forte organizzazione, la quale permetta al nostro paese di trarre da quelle applicazioni tutti i vantaggi cui esso deve aspirare per il proprio prestigio e per l'incremento della propria economia.

***

Quattro letture dei MM. EE. proff. Carlo Pascal, Remigio Sabbadini, Nicola Zingarelli e del prof. Giuseppe Rotondi ci diedero notizia di antichi documenti riguardanti periodi diversi della storia della nostra letteratura.

Come contributo alle feste centenarie svoltesi nel 1926 in onore del Pontano, il prof. Pascal presentò all'Istituto un foglio autografo inedito del grande umanista, contenente appunti di materia astronomica, e vi aggiunse una lettera assai notevole di Pietro Summonte, intimo amico del Pontano, la quale, già edita con note dal prof. Percopo, fu dal Pascal riprodotta dal Codice Ambrosiano.

Oggetto della Nota del prof. Sabbadini fu la succinta descrizione della varia materia antica medievale e umanistica che trovasi in un manoscritto latino della seconda metà del secolo XV, compilato a Bologna in casa Marescotti, e presentemente posseduto dal patrizio milanese dott. Luigi Piola Daverio.

Il prof. Zingarelli ha segnalato il codice n. 1015 Trivulziano, contenente le Rime del Petrarca, perchè, avendolo messo a confronto dell'autografo petrarchesco conservato nel codice Vaticano 3195, ha riconosciuto che ne è una diretta derivazione, essendo perfettamente simile a quello non soltanto nell'ordine dei componimenti e nel testo, ma

Digitized by Google

pur nella forma esteriore. Esso è, dopo l'autografo, il codice più importante che se ne abbia.

Il prof. Zingarelli ha altresì riferito intorno ad un nuovo codice del cosidetto " Ottimo Commento „, che recentemente è venuto ad arricchire il prezioso fondo dantesco della biblioteca Trivulziana, e con l'acquisto del quale il principe Alberico Trivulzio continua la nobile tradizione dei suoi antenati.

Il codice, di ignota provenienza, ma di scrittura sicuramente del trecento, contiene soltanto il commento a meno di metà dell'*Inferno*, ed ha pregi notevoli per la grande correttezza del testo. Si possedevano sinora, in tutte le biblioteche, 29 codici con l'Ottimo Commento; il trentesimo, che ora si è aggiunto, è l'unico esistente nelle biblioteche pubbliche e private di Milano.

Nella sua Nota, il prof. Rotondi descrive una trascrizione quattrocentesca del poemetto latino di Enrico da Settimello, contenuta in un codice della biblioteca di Brera, offrendo pure una scelta di varianti.

Del problema della critica dei testi discorre il dott. A. Casacci. Egli osserva che manca tuttora un lavoro sistematico sull'argomento, ma che le indagini più recenti pongono in chiaro quanto importerebbe studiare il contributo che vi hanno recato gli Umanisti, e comunica alcuni risultati cui è pervenuto rispetto alla critica del testo nella prima metà del Quattrocento.

A due diversi ordini di questioni intorno agli Etruschi si riferiscono le Note del M. E. prof. Giovanni Patroni e del prof. Giacomo Devoto.

Il prof. Patroni esamina i principali elementi dell'architettura etrusca spettante alle fasi arcaiche, rilevandone speciali affinità con la micenea preellenica. Esprime il parere che il risultato di questo esame conforti la tesi della provenienza orientale, e specialmente quella che riconosce nelle classi dirigenti del popolo etrusco i Tirseni dell'Egeo immigrati in Italia a successivi scaglioni, i primi dei quali

Digitized by Google

dovrebbero risalire ad un periodo anteriore alla costituzione degli ordini architettonici greci, cioè alle fine del medioevo postmiceneo.

Il prof. DEVOTO, continuando nelle sue ricerche sulle differenze cronologiche della fonetica etrusca, presenta alcune conclusioni che si possono trarre dallo studio dei nomi gentilizi in *ena*, e dalle quali risulterebbe confermata la tesi che la vocale *e* all' interno della parola va scomparendo.

Il S. C. prof. UGO MONNERET DE VILLARD c' intrattiene su di un pressoio da vino, da lui scavato nelle rovine del Convento di S. Simeone d' Aswân, presso la prima cataratta del Nilo, nelle campagne archeologiche 1924-26.

Una Nota del prof. GENNARO PEROTTA tende a dimostrare come Aristofane in alcune scene degli *Acarnesi* abbia voluto far la parodia di Erodoto; ed un' altra del dott. A. M. PIZZAGALLI si propone di recare un contributo agli studi sui rapporti tra il Vangelo e i testi buddhistici, segnalando un inedito parallelo Jainico della parabola evangelica del fico disseccato.

*
* *

Nella sezione di Scienze storiche e giuridiche, una lettura del M. E. prof. CAMILLO SUPINO ebbe per argomento *Deflazione e scarsità di moneta*. L'Autore ha osservato che la deflazione non porta di necessità scarsità di denaro quando gli affari prosperano, e per effetto dell' aumento di valore della carta moneta, che compensa largamente la diminuzione della sua quantità, e per l'aumento dei depositi delle banche, e per la scomparsa dei Buoni del Tesoro, che facevano concorrenza ai prestiti bancarî, al commercio e all' industria.

Il M. E. prof. ARRIGO SOLMI presentò alcuni appunti sulla tavola Clesiana. Questa tavola di bronzo, scoperta a Cles nel 1869, contiene, com'è noto, l' editto dell' imperatore Claudio dell'anno 46 dopo Cr., con il quale si riconosce la cittadinanza romana di alcuni popoli alpini. Essa offre no-

Digitized by Google

tevole interesse anche per la storia delle proprietà comuni delle città e dei pagi rurali, e sotto questo aspetto, non ancora avvertito, è dal Solmi illustrata.

Una seconda comunicazione del prof. Solmi fu dedicata ad un'indagine sulle origini del nome di Milano. Discusse le varie interpretazioni finora proposte della voce celto-latina *Mediolanum*, e dimostratane l'infondatezza, l'Autore ha esposto una serie di documenti pavesi, lodigiani, piacentini e parmensi, dai quali risulta la frequenza, nel medio evo, delle voci *medianus* e *mediolus, mezzano* e *mezzolo*, per indicare le emergenze di terre e terrazzi tra il corso dei fiumi e dei canali, destinate a scopi di abitazione e di coltivazione.

Il Solmi ha quindi illustrato la posizione geografica di Milano, collocata sul terrazzo formato dai corsi ravvicinati del Lambro e dell' Olona, dove sino dall' età celtica, e forse anche prima, potè presentarsi un luogo sommamente propizio ad un centro di popolazione.

La voce *Mediolanum* non sarebbe pertanto che la forma latina della voce volgare mezzano e suoi derivati, che ha dato nome a tante località ancora persistenti nella grande valle padana.

Un gruppo di lavori dovuti al M. E. prof. Siro Solazzi, al S. C. prof. Emilio Albertario ed ai proff. Andrea Guarneri Citati e Carlo Guido Mor ha per oggetto questioni diverse di diritto romano.

Il prof. Solazzi discute l'interpretazione da darsi ad alcuni testi che trattano del pagamento a persone non autorizzate a ricevere o alle quali il debitore non ebbe ordine di pagare.

Una minuta disamina dei testi conduce il prof. Albertario a confermare, in due comunicazioni, l'opinione, da lui espressa in precedenti studi, intorno alla non genuinità così di alcune frasi delle Istituzioni di Gaio, come di un trattatello sulle fonti delle obbligazioni, che a Gaio è falsamente attribuito.

Digitized by Google

All'analisi critica dei testi giustinianei romani sono dedicate altre due letture del prof. ALBERTARIO, relative l'una alla cosiddetta " Honoraria obligatio „, l'altra al diritto del marito sugli oggetti costituiti in dote.

La Nota del prof. GUARNERI CITATI tende a dimostrare la non esistenza, nel diritto classico romano, di una norma generale, come quella dell'art. 663 del Codice civile, secondo la quale la servitù perita in seguito alla distruzione di un fondo risorge col ripristino di esso.

I testi di diritto romano, dei quali discorre il dott. MOR, sono contenuti in parecchi manoscritti romani, e diversificano tra loro per ragioni sì intrinseche che formali. L'Autore discute la questione della loro provenienza, ponendo per alcuni l'origine a Napoli o nel suo immediato territorio, per altri a Benevento.

Una lettura del S. C. prof. GIULIO DIENA si riferisce ai trattati di Locarno e all'arbitrato internazionale, e pone in evidenza l'importanza di queste convenzioni per il mantenimento della pace.

Del grado di coincidenza della Nazione con lo Stato ci ha intrattenuti il prof. ANTONIO MONTI, giungendo alla conclusione che attualmente l'Italia è molto prossima all'attuazione del duplice programma del Risorgimento, il quale comprendeva il conseguimento dell'unità politica della Nazione, da ottenersi incorporando in un solo Stato tutti gli Stati italiani, e quello dell'unità morale di tutti i cittadini.

***

Nella classe di Scienze matematiche e fisiche, il S. C. prof. EMILIO BIANCHI comunicò in due Note le osservazioni di eclissi e di occultazioni di stelle, e le osservazioni di piccoli pianeti e di comete, eseguite da lui e dai SS. CC. proff. LUIGI VOLTA e LUIGI GABBA nella R. Specola di Brera nel 1924 e nel 1925.

Digitized by Google

Nella sezione di Scienze matematiche, il S. C. prof. Guido Fubini, proseguendo studî ai quali da vario tempo sta recando cospicui contributi, espose una *Nuova trattazione elementare dei fondamenti della Geometria proiettivo-differenziale di una superficie;* il prof. Ugo Broggi discorse delle funzioni di Hermite; il prof. Oscar Chisini mostrò come le principali proprietà dell' integrale ellittico di prima specie si possano dedurre per via geometrica dallo studio delle trasformazioni birazionali di una cubica piana in sè stessa; la signorina dott. Luisa Pelosi si occupò delle *Equazioni intrinseche di una curva sghemba;* ed il prof. Mineo Chini della *Determinazione delle geodetiche di talune superficie.*

Nel campo delle matematiche applicate, il M. E. prof. Gian Antonio Maggi recò un contributo alla teoria del raggio luminoso, riconoscendo nel raggio geometrico delle onde luminose sferiche la proprietà energetica con cui è originariamente definito dal Kirchhoff, nella teoria elastica, il raggio luminoso, per le onde piane.

Il prof. Bruto Caldonazzo, in continuazione di sue ricerche precedenti, studiò *Moti elicoidali, simmetrici rispetto ad un asse, di liquidi viscosi;* l' ing. Bruno Finzi trattò delle *Azioni dinamiche dovute a rotazioni ed a traslazioni viscose*; l' ing. Arnaldo Masotti dedicò una prima Nota ai *Moti rotazionali a strati piani di un liquido perfetto*, ed una seconda alle *Azioni dinamiche che un liquido indefinito esercita su un solido cilindrico uniformemente ruotante*; e l' ing. Benedetto Mammano comunicò *Procedimenti analitici per un nuovo sistema di ingranaggi.*

***

Nella sezione di Scienze fisico-chimiche, il M. E. prof. Angelo Menozzi, anche a nome del prof. U. Pratolongo e del dott. P. Parisi, diede notizia dei risultati di una seconda serie di esperienze colturali eseguite nelle brughiere gallaratesi. Codesti risultati, mentre confermano alcuni fatti

Digitized by Google

già emersi dalla prima serie di ricerche, altri ne mettono in luce, che sono di notevole interesse circa la via da seguire per correggere e mettere a cultura quei terreni.

Il prof. Francesco Massardi presentò alcune osservazioni atte a porre in rilievo l'importanza dei concetti fondamentali esposti da Alessandro Volta nel 1769, nella sua prima Memoria scientifica " De vi attractiva ignis electrici „; il prof. Aldo Pontremoli e l'ing. Glauco de Mottoni, in un lavoro comune, riferirono sopra *Un caso particolare di diffusione della luce in presenza di un campo orientante costante*; il primo ancora *Sulla durata di emissione della riga K_2 dei varii elementi*, ed il secondo *Su una proprietà delle frangie ottenute mediante reticoli di diffrazione*; il prof. Gustavo Lauro riassunse i risultati *Di alcune osservazioni sullo spettro di emissione dell'idrogeno e dell'elio*; e il dott. Luigi Piatti c'intrattenne *Sulla conducibilità dei sali solidi e la loro struttura reticolare.*

Una Nota dovuta al S. C. prof. Angelo Contardi e al dott. U. Cazzani si riferisce all'indice De Myitenaere per la determinazione chimica della tossicità degli arsenobenzoli. Dopo un breve esame critico del metodo proposto dal chimico belga, gli Autori espongono i risultati di alcune loro ricerche sperimentali, giungendo alla conclusione che quel metodo non presenta i caratteri di generalità e di sicurezza scientifica e tecnica, che sarebbero indispensabili a raggiungere il fine per il quale fu ideato.

In due letture, fatte dal prof. Giorgio Renato Levi, anche a nome, la prima del sig. R. Haardt, la seconda dell'ing. Giulio Natta, furono comunicate dapprima alcune misure di precisione sulla struttura del rutenio e dell'osmio in relazione con alcuni studi intorno ai metalli finamente divisi, poi alcune ricerche sulla struttura degli ossidi di stagno e di piombo, le quali fanno ritenere inesatta la struttura recentemente indicata da autori americani per il secondo di quegli ossidi.

Digitized by Google

Di altre ricerche d'indole critica e sperimentale ad un tempo diedero conto il dott. Claudio Antoniani, a proposito della determinazione dei pentosani, il sig. Carlo Callerio intorno al comportamento degli streptococchi piogeni del latte, e l'ing. Adolfo Quilico circa l'azione dell'acido amminosolfonico sulle ammine aromatiche.

***

Nella sezione di Scienze naturali, la signora prof. Rina Monti, M. E., il S. C. prof. Achille Monti e il dott. Nestore Monti esposero i risultati dei loro studî su *Le variazioni del residuo solido dei gas disciolti nelle acque del Lario in rapporto con la biologia lacustre*; il S. C. prof. Luigi Montemartini discorse intorno agli *Effetti del trattamento del polline col metodo Pirovano sopra la proporzione dei sessi nella canapa*; il S. C. prof. Paolo Vinassa de Regny presentò alcune riflessioni su *L'Agnotozoico e la vita primordiale*; e il dott. Maffo Vialli, in continuazione d'un lavoro precedente, rese conto di studi sulla pressione osmotica degli artropodi.

***

Nella sezione di Scienze mediche, il M. E. prof. Serafino Belfanti discorse brevemente di alcune indagini da lui istituite *Sulla natura di alcuni veleni animali*; il S. C. prof. Antonio Pensa trattò di una *Particolarità strutturale di alcuni protozoi cigliati in rapporto alla contrattilità*; il S. C. prof. Angelo Pugliese, proseguendo ricerche intraprese da lui e dai suoi collaboratori sul problema della crescenza, presentò due Note, nell'una delle quali, redatta con il dott. Assanelli, recò *Un nuovo contributo alla fisiologia dello sviluppo*, nell'altra espose i risultati di esperienze sue e dei dottori Pupilli e Dobelli intorno alle azioni degli estratti di tessuti ed organi embrionali sopra alcuni animali;

Digitized by Google

ed il S. C. prof. Riccardo Galeazzi comunicò un suo *Contributo sperimentale alla fisiopatologia dell' articolazione del ginocchio.*

***

Non mancarono anche lo scorso anno le recensioni orali di opere da breve tempo pubblicate, e furono dovute, oltre che al Presidente, ai MM. EE. Artini, C. Pascal, Scherillo e Solmi, e ai SS. CC. Borgese, A. Monti e Somigliana. Mi limito a segnalare quelle del M. E. Scherillo sul volume *La tragedia di Mayerling* del S. C. Borgese; del M. E. Pascal sul libro del M. E. Zuccante, *Uomini e dottrine*; del M. E. Solmi sul volume del M. E. B. Gabba, *Lutero*; del M. E. Artini sul volume *Duemila grotte*, di Luigi Vittorio Bertarelli ed Eugenio Boegan, edito a cura del Touring Club Italiano, del quale il compianto Bertarelli fu per tanti anni Presidente e meraviglioso animatore.

***

Così varia e copiosa attività dell' Istituto rende ancora più amaro il rimpianto per i Colleghi che ci hanno abbandonato per sempre.

Già nella relazione letta nel febbraio dell' anno scorso accennai alle gravissime perdite subite nel mese precedente con la morte dei MM. EE. Camillo Golgi e Giuseppe Jung. Ad onorare la memoria di Camillo Golgi fu dedicata la seduta del 9 dicembre, alla quale la presenza di un pubblico eletto e le parole evocatrici del Presidente, del S. C. Pietro Vaccari, Sindaco di Pavia, e del M. E. prof. Serafino Belfanti, conferirono il carattere di una solenne, commossa esaltazione dell' insigne biologo, che con fondamentali scoperte nei vari rami dell' Anatomia e della Patologia tanto contribuì a tener alto nel mondo il prestigio del nome italiano.

Digitized by Google

Ma nuovi lutti, assai dolorosi, colpirono in seguito l'Istituto. Il 10 febbraio spegnevasi, dopo breve malattia, il M. E. prof. Giuseppe Ricchieri, che apparteneva al nostro sodalizio dal 1918. Geografo di bella fama, spiegò grande e molteplice attività così nell'insegnamento e nella ricerca scientifica, come nella vita pubblica, e diede alla luce numerosi scritti di Geografia fisica, politica, coloniale, altri molti relativi alla storia della Geografia, ed altri ancora d'indole didattica, i quali tutti riscossero lode incondizionata per l'ampiezza e precisione del contenuto, la limpidezza dell'esposizione e il sano spirito innovatore cui sono informati. A lui specialmente si devono gli accordi internazionali per la scrittura e la pronunzia dei nomi geografici e la terminologia dei fondi sottomarini, l'adozione dei fusi orari avvenuta in Italia nel 1893, la fondazione della Società geografica economica per gli scambi commerciali, ed altre svariate e feconde iniziative, le quali sempre più fanno rimpiangere la sua fine immatura.

Il 22 settembre la morte del M. E. prof. Carlo Pascal privava l'Istituto di un altro tra i suoi membri più autorevoli. Cultore appassionato degli studi di antichità classica, congiunse a profondità e larghezza di dottrina doti eminenti di scrittore e divulgatore; non limitò le proprie ricerche all'aspetto puramente formale e filologico della letteratura, ma indagò con acume l'antico mondo greco-romano, e ne rappresentò con commosso sentimento d'artista le più caratteristiche manifestazioni. Nè al suo spirito, vibrante di squisita sensibilità, rimasero ignote le voci di tempi a noi più prossimi, poichè alle pagine su Vergilio, Catullo, Lucrezio fanno degno riscontro quelle sul Leopardi, sul Prati, sul Rapisardi, sull'Amiel.

Fu particolarmente affezionato al nostro Istituto, e ad esso legò una parte considerevole della sua ricca biblioteca. Il nostro illustre Collega prof. Ernesto Pascal, completando un'altra disposizione lasciata dal compianto fratello,

Digitized by Google

volle con delicato pensiero riunito il ricordo di lui a quello del proprio figlio ALBERTO, che nel gennaio del 1918, appena ventitreenne, incontrò morte eroica tra le gole del Brenta, a Monte Valbella, mentre con fredda audacia eseguiva ricognizioni da aeroplano; e istituì presso l'Istituto due premi perpetui, l'uno in memoria del fratello, a favore di giovani cultori di materie letterarie, l'altro, in memoria del figlio, a favore di giovani cultori delle matematiche pure.

Il doloroso elenco, pur troppo, non è finito, poichè ancora ci mancarono i SS. CC. proff. ETTORE DE RUGGIERO ed ETTORE MOLINARI, professore emerito il primo dell'Università di Roma e valoroso, instancabile investigatore di tutto quanto ha attinenza col diritto pubblico e privato di Roma antica; professore nel R. Politecnico di Milano il secondo, ed egregio cultore degli studi di Chimica applicata.

Anche fu duramente colpito il confratello Istituto Veneto con la improvvisa e immatura morte del M. E. prof. LUIGI LUCATELLO, Rettore dell'Università di Padova e clinico di alto merito. Ed una perdita assai grave deve pur lamentare la R. Commissione per l'edizione nazionale delle Opere di Alessandro Volta per la scomparsa di ANDREA NACCARI, professore emerito dell'Università di Torino, cui si debbono lavori di grande importanza nei vari rami della Fisica.

Le benemerenze dei compianti Colleghi furono brevemente illustrate dal Presidente, al quale si aggiunsero, per il Jung, il M. E. GIULIO VIVANTI; per il Golgi, dapprima il M. E. LUIGI SALA e il S. C. ACHILLE MONTI, più tardi, come si disse, nell'adunanza del 9 dicembre, il M. E. SERAFINO BELFANTI e il S. C. PIETRO VACCARI; per il Ricchieri, il M. E. MICHELE SCHERILLO e il S. C. GIUSEPPE GALLAVRESI; per il Pascal, i MM. EE. GUIDO VILLA e NICOLA ZINGARELLI; per il Molinari, il M. E. ANGELO MENOZZI; e per il Naccari, il M. E. FRANCESCO GRASSI.

Digitized by Google

*
* *

L' Istituto ha provveduto a colmare i vuoti lasciati dai compianti Colleghi, eleggendo a Membri Effettivi nella classe di Scienze Sua Eccellenza Giuseppe Bellluzzo ed i proff. Serafino Belfanti e Gian Antonio Maggi, nella classe di Lettere i proff. Giuseppe Gallavresi, Siro Solazzi e Carlo Oreste Zuretti; ed a Soci Corrispondenti nella classe di Scienze i proff. Carlo Airaghi, Attilio Palatini, Bruno Parisi, Leonida Tonelli e Paolo Vinassa de Regny, nella classe di Lettere i proff. Paolo d' Ancona, Giulio Diena, Plinio Fraccaro, Mons. Giovanni Galbiati, Giovanni Pacchioni ed Eugenio Rignano.

A Soci stranieri furono eletti nella sezione di matematica i proff. Emilio Borel, Alessandro v. Brill, Giacomo Hadamard, Davide Hilbert, Edmondo Landau; nella sezione di scienze naturali il prof. Basilio Omelianski.

Le pensioni accademiche rimaste vacanti per la morte dei proff. Jung, Golgi e Pascal, furono rispettivamente attribuite ai MM. EE. Giulio Vivanti, Antonio Federico Jorini e Francesco Coletti.

A Segretario della classe di Scienze per il quadriennio 1927-1930 fu confermato il M. E. prof. Oreste Murani.

*
* *

Signori!

Il 9 aprile del 1922, nella grande aula degli Istituti Clinici di perfezionamento di Milano si svolgeva una cerimonia resa solenne e insieme commovente dalla presenza di alte autorità e di un folto pubblico plaudente, là convenuto dalle più diverse terre d' Italia. Era oggetto di quelle acclamazioni il senatore Luigi Mangiagalli, del quale si festeggiava da colleghi, discepoli, ammiratori il quarantesimo anno d' insegnamento.

Digitized by Google

Parlando in Milano, non ho bisogno di ricordare quanto varia, quanto intensa e feconda siasi sempre dimostrata l'attività sua così nella scienza e nella scuola come nella vita pubblica, e quanto essa sia stata ammiranda per calore di sentimento patriottico e umanitario.

Il Governo Nazionale ha recentemente voluto esprimergli il suo plauso e la sua gratitudine per i segnalati servigi da lui resi alla Patria, elevandolo alla dignità di Ministro di Stato.

L'Istituto Lombardo, del quale da un quarto di secolo il senatore MANGIAGALLI è lustro e decoro, e che di ogni onore tributato ai proprî membri è fiero come di un suo onore, gli rinnova oggi per mezzo mio l'espressione del suo profondo compiacimento, e gli ripete le parole augurali, con le quali cinque anni or sono il suo rappresentante chiudeva il proprio discorso:

" Benedetti gli uomini che, come voi, sanno convertire " i loro strumenti di lavoro in strumenti di perfezione e di " vita! Benedetti gli uomini che, come voi, alla vivida luce " del sapere sanno congiungere il fervore dell'opera, la " calda fiamma della bontà e dell'amore! „.

Digitized by Google

Le origini preistoriche d'Italia e il suo destino storico.

Discorso inaugurale letto nell'adunanza solenne del 6 gennaio 1927

dal M. E. prof. comm. GIOVANNI PATRONI.

È consuetudine che, per la inaugurazione di un nuovo anno di lavori dei dotti sodalizi, gli oratori accademici scelgano nella disciplina da essi professata un tema sul quale essi già abbiano avuto occasione di meditare. Potrebbe anche sorridere, e specialmente a chi non difetta di corde di ricambio per la sua cetra, la trattazione di un tema nuovo, o non confinato strettamente entro la propria disciplina, ovvero intravvisto finora soltanto come problema insoluto, e del quale l'oratore tenti, per l'occasione, una qualche soluzione. Ma io mi attengo alla consuetudine; sia perchè, sostituito ad altro collega inopinatamente e tra il general rimpianto venuto a mancare, non ho avuto tutto il tempo che si suol concedere alla composizione del discorso inaugurale; sia perchè il tema da me scelto (e fortemente e a lungo meditato, in ispecie nell'ultimo decennio, per la preparazione d'un'opera su la *Preistoria d'Italia*) non solo non è confinato, e men che mai strettamente, entro la scienza archeologica che io professo, ma non è privo nè d'interesse generale, nè di una particolare significazione e quasi direi di un buon auspicio, in questo momento della nostra storia, o, se si vuol meglio, in questa fase di ripresa e di sviluppo del nostro risorgimento nazionale.

Nessuna storia infatti, considerata nel suo complesso, nelle sue luci e nelle sue ombre — (immense in Italia

Digitized by Google

quelle come queste, sfolgoranti le une senza pari, addensantisi talora le altre paurosamente) —; considerata poi non solo in ciò che per istoria comunemente s'intende, ma e nella protostoria e nella preistoria umana, e perfino nella storia naturale e nella stessa origine e formazione geologica della nostra penisola; nessuna storia suggerisce, come quella d'Italia, al pensatore meditabondo, l'idea di una provvidenziale predestinazione, di un fato preveggente che andava segnando le linee fondamentali dei futuri avvenimenti già negli elementi geografici del paese; di quella *Πρόνοια*, in una parola, che non aveva aspettato l'èra cristiana per balenare, sia pur vagamente, alle menti poetiche e filosofiche dei Greci antichi.

Questa Italia, che sta nei nostri cuori quale immagine radiosa, così com'era nel cuore dei nostri padri che la vollero o la sospirarono risorta a nazione, così come fu nel cuor di Dante e in quello del suo maestro e duce Virgilio; questa Italia nostra, quando è dunque nata? In età da noi remotissima, e pure assai recente rispetto alle vicende del nostro pianeta; quando cioè, per effetto del grandioso corrugamento alpino-appenninico, che sollevò in giogaie maggiori e minori e in vette sublimi il fondo di più antichi mari, emersero, e non tutte ad un tratto, le terre da cui la penisola italica venne a formarsi. Ma quale e quanto travaglio delle forze naturali prima che si giungesse a tale risultato, e quali e quanti tentativi e quasi abbozzi informi! Dai depositi marini che segnano le regioni della superficie terrestre già ricoperte dalle acque, dalle tracce di antiche coste e spiagge, dalla comparazione delle rocce stratificate che segnano, con l'aiuto dei fossili contenuti in esse, la datazione relativa dei terreni, i geologi ricostruiscono l'aspetto della distribuzione di terre e di mari nelle varie età del pianeta nostro. E, per limitarci ad indicare alcuni di questi aspetti, noi troviamo nel Cambriano medio — èra enormemente remota — un grande Mediterraneo che occupava tutta l'Europa occidentale, e che, aperto entro

Digitized by Google

un immenso continente, presentava verso nord-est, al di sopra dell'allora sommersa Scandinavia, una larga imboccatura comunicante con un oceano. Nel Siluriano inferiore, il mare interno si è allargato dalla parte superiore e orientale a scapito delle terre, ma presenta, dopo una strozzatura, un seno più profondo, meridionale, che è un vero primo abbozzo del Mediterraneo attuale, poichè vi sono sommerse le penisole iberica e italica, con un lembo d'Africa settentrionale, mentre il bacino dell'Egeo fa invece parte del continente. Nel Devoniano medio è emersa, restringendo il mare, una grossa penisola del continente atlantico, nella quale sono riunite Isole Britanniche, Jütland e Scandinavia; è aumentata la sommersione dell'Africa, è sprofondato il bacino egeo, congiunto al Mar Nero per la sommersione dell'Asia Minore; e al centro del mare interno emerge una grossa e lunga isola disposta quasi nel senso dei paralleli, in forma di pesce cui fa da occhio la Sardegna, il cui corpo congiunge, al disopra dell'Adriatico, ciò che diverrà penisola italica alla Balcania, e la cui coda tocca le rive del Caspio. Nel Permiano, essendosi continuati movimenti già iniziati in ère precedenti, troviamo emersa la Tirrenide, che occupava il bacino occidentale dell'odierno Mediterraneo, congiungendo Africa e Spagna e comprendendo, insieme col gruppo sardo-còrso, gran parte della nostra penisola. Nel Trias inferiore, essendo crollata la congiunzione al gruppo sardo-còrso, si ha come un primo informe abbozzo della penisola italica, che si presenta più corta e massiccia e arrotondata nei contorni, mentre un Adriatico assai più vasto dell'attuale invade gran parte dell'odierna Valpadana. Ma nell'èra susseguente delle formazioni giurassiche il mare interno, che s'era assai ristretto, riguadagna spazio sopra le terre, le quali si sommergono e si frammentano; il primo abbozzo di penisola italica va sotto le acque, mentre restano emersi sparsi avanzi della Tirrenide, e fra essi il gruppo sardo-còrso. E per lunghe, lunghissime età rimasero in fondo al mare le terre che

Digitized by Google

dovevano esser italiche; finchè nel Miocene, e più chiaramente nel Pliocene, non vediamo disegnarsi il grande arco ch'è tuttora quello della cerchia alpina, e la lunga, e per allora stretta dorsale appenninica.

Il corpo della penisola non era ancora però in quella età compiuto e pieno, bensì ne emergevano isole maggiori e minori, che si andarono variamente or congiungendo or disgiungendo, ed una delle maggiori, la Sicilia, finì per rimaner separata e dalla penisola italica e dall'Africa, cui pure era stata unita in qualche periodo. Sussisteva ancora qualche penisola delle terre transadriatiche che si spingeva in forma di sperone fin dentro gli attuali contorni d'Italia, entro i quali almeno un avanzo di tali terre, il Gargano, rimase poi conglobato. Ma nella successiva età pleistocenica il territorio italico doveva già aver assunto, approssimativamente, la forma che ci è nota dai più remoti ricordi delle età protostoriche.

Ed era pur bella, fin dal pleistocene, l'Italia. Le sue alture e le sue spiagge, or dolci or precipiti sul mare azzurro, s'erano rivestite del verde ammanto della foresta, tra' cui rami saltellavano ancora, all'aprirsi dell'èra, le ultime scimmie del terziario, che non guari dopo le mutazioni climatiche dovevano estinguere. Vi resistevano, adattandosi ai periodi freddi, di gran lunga non così rigidi come oltralpe, e rifiorendo negli alternantisi intervalli caldi, specie animali le cui affini o derivate hanno oggi ristretto il loro abitato in più basse latitudini, come i grandi pachidermi (elefanti, ippopotami, rinoceronti) e i grandi felini. Ma apparivano, pel mutarsi del clima, specie animali di abitato freddo, che nei ritorni periodici di caldure si restringevano alle maggiori altitudini, e ne ridiscendevano nei periodi di temperatura più rigida, e solo verso la fine dell'èra — (essendosi estinta la fauna calda e non ancora stabilitosi il clima temperato dell'olocene, ch'è l'età geologica attuale, con la sua fauna) — rimasero, certo per tempo non breve, dominanti. Fiumi e torrenti, di portata

Digitized by Google

assai maggiore degli attuali, e dai letti ampi e mal definiti là dove non incidevano le rocce, alimentati da larghe precipitazioni atmosferiche e, nei periodi di freddo, da ghiacciai e nevai maggiori e minori, scendevano dai monti e dilagavano nelle valli, che andavano ricolmando di materiali di trasporto, mentre, alle loro foci, essi andavano spingendo sempre più oltre nel mare la linea delle spiagge. Molti laghi si formarono, che poi rimasero asciutti, molte pianure erano invase dall'acquitrino, con folta vegetazione palustre, circondata e tramezzata da boschi che si arrampicavano su pe' dossi, e mentre dovunque, accanto alla vita delle piante, svolgevasi intensa quella degli animali, e tutto ciò offeriva spettacoli sempre variati e incomparabilmente pittoreschi. Ma se più lievi furono, lungo la dorsale appenninica, i fenomeni delle glaciazioni periodiche da cui venne caratterizzata l'èra pleistocenica, imponenti essi si manifestarono sulle Alpi, le cui vette si estollevano coronate di nevi e di ghiacci perpetui, quali mai non s'erano visti in quella regione prima che le immani forze naturali vi sollevassero le rocce a tanta altezza; e i cui ghiacciai, in alterna vicenda di avanzate e di ritirate, portarono le loro fronti sin oltre il margine meridionale degli attuali laghi lombardi e sin dentro la pianura pedemontana. Numerosi vulcani, suscitati e stimolati nella loro attività dalle frequenti fratture dei terreni emersi, specialmente in prossimità del mare, or gli uni or gli altri or tutti insieme con immenso fragore lanciavano fuoco e fiamme, ceneri, lapilli, bombe e colate laviche, in parte fornendo alla terra elementi fertilizzanti, in parte proseguendo in fase subaerea quell'opera quasi di cementazione e rinsaldo e rivestimento che sopra e per entro alle più antiche formazioni geologiche avevano esercitato le precedenti attività plutonie. E talvolta le deiezioni vulcaniche ricoprirono avanzi di abitati o di luoghi di sosta degli uomini; poichè già allora nella nostra penisola erano apparse famiglie umane. Dei prodotti della loro industria si conservano soltanto, specialmente nelle

Digitized by Google

fasi più antiche, le pietre lavorate; e dall'esame di queste apprendiamo che quegli antichissimi abitatori del nostro suolo traevano dalla selce le loro armi o strumenti od oggetti a molteplice uso; e che in alcuni territori, pure utilizzandosi, ma in maniera meno sistematica, le schegge saltate via durante il lavoro, tuttavia si prediligeva di lavorare i nuclei, che si riducevano, mediante scheggiatura sopra due facce, in forme amigdaloidi munite di punta e di tagli, secondo la tecnica detta *chelleana*, largamente diffusa sulla terra abitata; in altre delle nostre regioni si adoperava invece la tecnica detta *musteriana*, pur essa di vasta diffusione, che non lavorava i nuclei, bensì ne staccava, in maniera sistematica, larghe e ben adatte schegge, ridotte poi, mediante lavorazione eseguita sulla faccia opposta al piano di distacco, principalmente in cuspidi e in raschiatoi; in qualche regione d'Italia, infine, la seconda tecnica si sovrappose alla prima. Dall'esame poi dei giacimenti che meglio si prestarono a tali osservazioni, si ricava che l'una e l'altra di queste tecniche litiche più antiche (dette perciò *paleolitiche*) furono in Italia contemporanee della fauna di un periodo interglaciale. Vivevano quegli uomini principalmente di caccia, praticata senza l'aiuto del cane (che non si possedeva, come non era ancora nota la domesticazione di nessuna specie animale), apprestando trabocchetti e trappole, scagliando o vibrando le cuspidi; vestivano le pelli delle fiere uccise, preparandole coi loro raschiatoi.

Se noi ora consideriamo i soli prodotti dell'industria, dobbiamo riconoscere che essi non si distinguono dalle forme analoghe sì largamente diffuse sopra vastissme zone dell'ecùmene. Per altre regioni d'Europa si ha documento, negli avanzi umani fossili, che tali industrie paleolitiche fossero esercitate da una stirpe di forme rozze ed arcaiche, dalla quale generalmente si esclude che possano derivare le razze umane di struttura più fine, e certo di maggiore intelligenza, che vediamo apparire nel nostro continente in età posteriore. Ma nulla ci obbliga a credere che proprio

Digitized by Google

i paleolitici europei, più rozzi, inventassero essi le tecniche litiche per la fabbricazione delle armi o strumenti di forme determinate. È più ragionevole il ritenere che invenzioni e primi perfezionamenti avessero luogo presso le razze umane superiori, e che da esse, comunicandosi da tribù a tribù viciniore, pervenissero alle genti meno dotate; tanto più che, se le razze superiori che appaiono in Europa posteriormente non discendono dai precedenti abitatori di questo continente, i progenitori di quelle razze dovevano pur vivere altrove contemporaneamente alla rozza stirpe europea, nelle cui sedi i discendenti di quelle giunsero poi per espansione migratoria.

E se è vero che, in parte anche a cagione della sua recente origine geologica, l'Italia non può aspirare al vanto di essere stata la culla o una delle culle del genere umano, è del pari vero che per le stesse ragioni ad essa potè competere un diverso vanto o privilegio, quello cioè di non esser mai stata abitata da stirpi inferiori, bensì e fin dal principio da razze superiori. Di ciò abbiamo prove e negative e positive. Prova negativa è l'assenza di residui fossili della rozza stirpe europea (i così detti Neandertaliani ed affini), appoggiata anche alla mancanza di ogni necessità sia logica sia naturalistica o biogeografica, che dappertutto le razze superiori dovessero essere state precedute da tipi inferiori. Tra le prove positive la più convincente rimane sempre, a mio avviso, il cranio umano rinvenuto all'Olmo presso Arezzo, di cui potè stabilirsi la giacitura a grande profondità entro i depositi di un antico lago, e la circostanza ch'esso era accompagnato da una caratteristica cuspide silicea musteriana. Orbene, quel cranio, che appartenne senza dubbio ad un abitante della nostra penisola vissuto durante il paleolitico inferiore, mostra forme fini, affatto differenti dalle neandertaliane, e che non disconvengono invece ad una stirpe più arcaica che si trovasse *pro parte* sulla linea ascendente della razza mediterranea, dalla quale

Digitized by Google

poi, in età neolitica, vediamo abitata la nostra penisola e le isole attinenti.

La nostra opinione, che l'Italia sia stata abitata fin dal principio da una stirpe nobile, e che, anche perciò, fin dal pleistocene la patria nostra contenesse quasi *in nuce* pressochè tutte le possibilità della lunga e gloriosa storia successiva, ci sembra dunque abbastanza giustificata di fronte alla scienza; di gran lunga più giustificata che non fossero e non siano quelle presuntuose sentenze straniere che gabellavano e gabellano noi quale razza inferiore (1); sentenze alle quali, in una curiosa fase di amnesia e di demenza nazionale, presso di noi si faceva di cappello, ma che non avevano nessun fondamento, e nulla contenevano, tranne quel vento di boriosa stoltezza che suol gonfiare gli otri della pseudoscienza.

Ma la storia non è soltanto scienza, e tanto meno scienza arida e arcigna 'scientismo'; essa è anche arte, poesia. Nè altrimenti un grande popolo potrebbe concepire la sua propria storia, che deve essergli anche una bandiera e una fede. Poesia è, sopra tutte, la storia d'Italia; e così la sentiva Livio quando, nella breve prefazione alla sua grande opera, affermava che volentieri egli avrebbe incominciato, come i poeti, dall'invocare gli dei, se ciò fosse stato nell'uso: " cum bonis potius ominibus votisque et precationibus deorum dearumque si, ut poëtis, nobis quoque mos esset, libentius inciperemus.... ". Poichè anzi questa è, in fondo, una variante della figura retorica della preterizione, l'autore veniva in realtà a fare quella invocazione non usitata dagli storici, mostrandosi in tal modo conscio di scrivere una storia ch'era anche un poema.

E chi, meditando su l'Italia delle età remotissime, si abbandoni all'onda della poesia, potrà forse udire entro di

(1) A me par proprio chiaro che il mio testo concerna qui noi Italiani viventi; ma il cronista di un giornale quotidiano intese, non so come, che io qui polemizzassi con pretesi sostenitori della presenza in Italia di razze inferiori nell'alta preistoria.

Digitized by Google

sè l'eco lontana di una voce che dovè allora risonare nei cieli della penisola. Veniva quella voce dal profondo universo, e diceva: " Benedetta sii tu, o terra giovine, che Io trassi dai gorghi del mare. Divenga il tuo popolo una grande e forte nazione nei secoli. Io ti ho dato le Alpi per cinta murale dei tuoi confini; Io ti ho dato il mare che tutta ti circonda, ed ho abbatuto la spalla del gran ponte che avrebbe riunito l'Africa all'Europa. Poichè se il ponte fosse integro, transito di genti tu diverresti, non sede di nazione, e diviso in due rimarrebbe il mare sul quale e dal quale tu devi dominare „.

" Così Io ho creato le condizioni della tua futura unità e della tua grandezza. Ma Io ti ho dato anche l'Appennino per tua croce; affinchè, distendendosi troppo a lungo quasi filo delle tue reni, produca disformità di climi e di costumi tra il mezzogiorno e il settentrione; affinchè ti divida per lo lungo in due versanti, ciascuno attratto al suo mare e di poca comunicazione tra loro; affinchè mediante diramazioni e catene secondarie suddivida ancora ciascun tuo versante in singole regioni poco solidali. Così Io ho posto condizioni che contrastano il raggiungimento della unità e della grandezza nazionale; e questo Io ho fatto perchè tu non le abbi in dono, ma in premio; perchè tu te le conquisti nella maturità dei tempi, con isforzo e con dolore. Il dolore nobilita l'uomo singolo come le nazioni, e nobilissima Io ti voglio tra le nazioni „.

" Vedi tu quell'estremo lembo di te stessa ch'Io ho staccato da te in forma di grande isola tricuspide? Essa è così preparata, perchè con un lato, volto all'oriente e fornito di porti magnifici, accolga a suo tempo navigatori e coloni greci; perchè sul vertice opposto riceva dalla prossima Africa coloni inviati dalla dominatrice dei mari d'occidente; perchè la gente greca e la punica vengano in conflitto; perchè sian chiamati in ausilio uomini della vicina penisola, e da questi i Romani, alle cui virtù e al cui valore sarà stata affidata la missione di unificare le genti della

Digitized by Google

penisola; e Roma entri in guerra con la sua rivale e la vinca: giacchè è mio decreto che Roma abbia a vincere ogni cosa mortale „.

" E già molto innanzi che, per rivolgimenti nelle condizioni materiali dei popoli e nelle coscienze, sia per diventare impossibile la continuazione del dominio di Roma nelle sue antiche forme, saranno venuti colà dall'Oriente i seguaci di Colui che le genti chiameranno Figliuolo del Padre; e questi v'insegneranno una dottrina che, se bene intesa, dovrebbe render migliori gli uomini tutti, e vi avranno sede e cattedra, sì che le genti, in forme nuove, si rivolgeranno pur sempre a Roma come a loro guida „.

" E se ciò non ti basta — e che non ti basti Io so bene, poichè nè quella sacra missione è per te sola, nè essa s'impaccia o mal s'impaccia dei reggimenti civili e delle cose del mondo — tornino allora in qualche tuo vantaggio quelle stesse condizioni naturali che contrastano la tua unità; e dove altre grandi nazioni hanno una sola vera città e molte grosse borgate, tu abbi cento città e dieci città-regine, e prima nei liberi comuni, poi nelle signorie, vi fioriscano le arti e le umane lettere e le scienze, acquistando a te nuova gloria e nuovo primato „.

" E se ancora non hai abbastanza, siano nuovi dolori sopra il tuo capo, e cada tu in servitù straniera, affinchè nei patimenti sopportati e negli sforzi per liberarsi il popol tuo si rinsaldi e si ritempri, e, risorto a nazione, divenga degno di tendere alle più fulgide mète. Poichè non per mutar di eventi, nè per contingenze che sembrino ostacolarne o ritardarne gli effetti, muterà il mio decreto, che Roma abbia a vincere ogni cosa mortale: Roma, la immortale „.

*
* *

A questo punto, se il tèma propostoci dovesse esaurirsi in più lunga trattazione, e non già in un discorso della durata di un'ora, converrebbe tirare i remi entro la barca

Digitized by Google

poetica, che ci ha portati di volo fino ai giorni nostri, ed esaminare più partitamente come, secondo noi, avvenne, dopo il paleolitico inferiore, la preparazione dell'Italia preistorica e protostorica ai destini di Roma. Nel tempo che ci resta non potremmo seguire passo passo il cammino della scienza, che se ne va a piedi, anche quando lasci a casa i calzari di piombo; o avanzeremmo ben poco. Sarà meglio che noi ci figuriamo d'esser saliti sopra un'altura, dalla quale vedremo svolgersi dinanzi a noi quasi un panorama ridotto nelle sue linee essenziali. E così non perderemo del tutto di vista anche la poesia della nostra storia, poichè ci parrà di rassomigliare all'Anchise degli Elisii virgiliani, quand'egli, in compagnia di Enea venuto a trovarlo, passa in rivista le anime dei grandi romani che dovevan rinascere.

L'ultima fase del pleistocene ci mostra una industria silicea in complesso notevolmente diversa dalle più antiche, benchè queste non siano affatto prive di forme di transizione o d'avvicinamento alla industria nuova. L'*instrumentum* ha fogge piuttosto minute e derivanti da lame, di coltelli, di punte o bulini e di raschiatoi, variamente conformati ed adatti a lavori delicati; si aggiungono strumenti d'osso; si manifesta, e in qualche regione si sviluppa notevolmente l'arte figurata (disegno o incisione, pittura parietale, scultura), esercitata per motivi magico-rituali. Tale industria, di cui si distinguono fasi successive, mostra un fondo comune, specialmente nell'armamentario litico, in tutto il bacino occidentale mediterraneo; e, non conoscendo ancora i tipici metodi di lavorazione della pietra del neolitico, nè presentando altri cospicui aspetti di quest'ultima civiltà (che n'è anche ben distinta nel tempo, spettando essa al pieno olocene) viene a costituire il paleolitico superiore. A torto una vecchia scuola di nostri paletnologi non voleva ammettere in Italia tale fase recenziore del paleolitico; il merito di averla riconosciuta spetta alla scuola antropo-etnologica di Firenze, e principalmente al mio stimato

Digitized by Google

collega ed amico A. Mochi. Si può solo esitare sulla più specifica connessione del nostro paleolitico superiore, se cioè esso si leghi più strettamente all'aurignaziano e fasi successive di Francia (cui pure ad ogni modo è affine) ovvero al capsiano d'Africa. Ma non ci manca neppure del tutto, benchè scarsa, l'arte figurata. Incisioni rupestri, solo in minima parte pubblicate, diede la insigne Grotta Romanelli al capo di Leuca; sculture si ebbero nelle grotte liguri dei Balzi Rossi, ed una della medesima arte è stata rinvenuta in Emilia (1).

(1) Non ho voluto aggiungere a questo discorso nè note bibliografiche, nè note polemiche, nè note giustificative delle mie opinioni, ma soltanto qualche rarissima nota a chiarimento del testo. Un discorso inaugurale non è precisamente una Memoria, ma anzitutto un'opera d'arte; e non va appesantito con l'erudizione. Tanto più nel caso mio, quando cioè per le discussioni delle opinioni altrui e per le giustificazioni di quelle da me adottate posso e devo rimandare a trattazione di gran lunga più ampia e completa, già tutta scritta, benchè ancora inedita.

Ma devo fare eccezione per la statuetta muliebre di roccia tenera serpentinoide-steatitosa, probabilmente dell'Appennino modenese, trovata a Savignano sul Panaro tre e quattro anni or sono, e già più volte pubblicata. Perchè si tratta di cosa di grande attualità ed importanza, e perchè dissento dalla maniera con la quale il dr. Antonielli ha apprezzato, o meglio non ha apprezzato per nulla, il risultato dello scavo recentemente eseguito nel luogo di rinvenimento (v. *Notizie degli Scavi*, 1926, pag. 149 sgg.).

Già non posso ammettere per buono il criterio che la frequenza, in un determinato territorio, di antichità d'una certa natura ed epoca debba far propendere ad assegnare alla medesima epoca un oggetto di cui nè quei giacimenti locali nè i simili di altre regioni hanno dato l'eguale, nè per la materia nè per lo stile. Se perciò, come fu rilevato, la provincia di Modena e il territorio bolognese di Bazzano, contiguo a quello di Savignano, diedero copiose reliquie di età neolitica ed eneolitica (oltre a quelle posteriori); e se, tanto più, vi furono adoperate per le accette levigate neolitiche anche rocce serpentinose, senza che però mai, nè di questo nè d'altro materiale, apparisse in giacimenti neolitici od eneolitici un'opera dell'arte figurata; i fatti, anche prima del saggio di scavo, dovevano piuttosto far propendere a *non* attribuire al neolitico o eneolitico quella statuetta, scolpita in un materiale non mai adoperato a questo fine dai neolitici d'Italia, e con uno stile naturalistico lontano dallo schematismo dei rarissimi e poco felici saggi

Digitized by Google

Si è enormemente abusato, specie da parte di alcune scuole paletnologiche, ma anche da antropologi e da storici, della teoria delle migrazioni di popoli, per ispiegare variazioni di forme e mutamenti di civiltà materiale o d'in-

---

di arte figurata prodotti, in altro materiale, dai neo eneolitici della penisola e delle isole italiane.

Orbene, il saggio di scavo, promosso dai fautori della neoliticità, con la evidente e confessata speranza di ricollegare quel trovamento sporadico ad un abitato, a un'officina, a un sepolcreto di età neoeneolitica, ha avuto esito « completamente negativo ». E ciò deve essere indifferente? Deve permettere d'insistere in quella attribuzione proprio come se il saggio non fosse stato eseguito? A me pare di no. In tali condizioni, — in regione di cui si può asserire, sia pure sopra tracce in parte sporadiche, che era fittamente abitata o frequentata in età neo-eneolitica, perfino su le vette dei monti, — il risultato negativo dello scavo *diminuisce* ancora le probabilità dell'attribuzione al neolitico, e conseguentemente *aumenta* quelle dell'attribuzione al paleolitico superiore; appunto perchè di questo le tracce sono finora più scarse, più difficili da ritrovare, segnalate solo da poco, e la loro attuale mancanza in una regione non ha un valore di argomento contrario pari a quello del mancato collegamento con antichità così comuni come le neoeneolitiche.

Non so poi come le parole del Verneau: « il est fort vraisemblable que les statuettes [delle grotte Grimaldi] gisaient dans des couches sensiblement supérieures à l'Aurignacien » si possano prendere per una sentenza definitiva e non già per quel che sono, cioè manifestazione di una semplice opinione personale; nè come mai da un supposto, ma non accertato ritrovamento entro strati alquanto superiori all'aurignaziano (in senso proprio: cioè alquanto superiori allo strato posto ad *immediato contatto* col paleolitico antico), si possa ricavare che debba escludersi il riferimento di quelle statuette addirittura a tutto il paleolitico superiore, che siano senz'altro neolitiche! L'insistere infine sopra un vecchio e superatissimo giudizio del Boule, dato prima di ulteriori studi sulla successione delle industrie paleolitiche italiane, compiuti anche mediante appositi scavi e ricerche, e senza tener conto della esaurientissima replica del Mochi e dell'evidente motivo di malcontento che allora aveva lo scienziato francese, perchè quello italiano aveva adottato lo schema glaciologico Penck-Rutot e non il suo; tutto ciò è davvero fuori di luogo, e dimostra che negli epigoni durano talora i difetti che in un maestro pioniere, — creatore dell'insegnamento superiore di una disciplina in cui quasi nessuno credeva e di un museo di oggetti che anteriormente le nostri maggiori raccolte d'antichità non degnavano accogliere, — erano scusabili e forse necessari.

Digitized by Google

dustrie. Tuttavia bisogna essere digiuni e di antropologia e di molte altre scienze, per non accorgersi che, se mai vi fu per tutta Europa un periodo di grandi invasioni da parte di popolazioni provenienti da altri regioni, questo fu appunto l'ultima fase del pleistocene, posteriore alla grande ritirata dei ghiacciai, che rimase, dopo assai minori oscillazioni, definitiva. Con buon fondamento fu dunque posta in relazione l'industria del paleolitico superiore con l'apparire in Europa della razza umana rappresentata tipicamente dagli avanzi fossili di Combe Capelle, rinvenuti in associazione con materiale aurignaziano e non a torto attribuiti perciò a *Homo aurignacensis.* Con questi uomini, nei quali da alcuni si riconoscevano affinità australoidi, e che il compianto Giuffrida Ruggeri definì più precisamente quali razze equatoriali o Protoetiopici, venivano pure, in rari esemplari, altri elementi di razze affini, parzialmente negroidi, come i notissimi scheletri di Grimaldi: il che attesta sempre meglio che la sorgente di tali movimenti migratorii, accompagnati da industria aurignaziana o affine, era l'Africa.

In questa età dovè pure costituirsi definitivamente la razza mediterranea, alla quale noi Italiani per la massima parte ci ascriviamo. Spetta al Sergi seniore il merito di avere determinata e largamente studiata tale razza umana; per la quale però non potremmo non accettare i risultati cui giunse il Fleure in un lavoro che anche ad un nostro fine ed eruditissimo critico, benchè non sempre giusto verso i suoi colleghi italiani, parve 'suggestivo e documentato': cioè che l'area di caratterizzazione della nuova razza sia stata appunto il Mediterraneo occidentale. Da quel critico, ch'era il citato Giuffrida, accettiamo la dottrina dell'origine di tale nuova razza da incroci antichissimi, e la definizione di essa come " un tipo misto, dominante-recessivo, in cui la dominanza si fa più manifesta mano a mano che si procede verso l'età adulta „ [biondismo infantile che poi volge al bruno]. E accettiamo pure che uno degli elementi dell'in-

Digitized by Google

crocio fosse il tipo protoetiopico, ma non già che l'altro elemento fosse quello di Crô-Magnon, il cui abitato, tra l'altro, non corrisponde all'area di caratterizzazione stabilita dal Fleure, della quale area l'Italia dovrebbe aver formato parte integrante, mentre la razza di Crô-Magnon si è appena mostrata alle porte della nostra penisola (Grimaldi). L'altro elemento non poteva esser fornito, secondo noi, se non dalla stirpe di nobili forme che aveva occupato le terre italiche nel paleolitico inferiore e che di certo non si era estinta; cioè dai discendenti dell'uomo musteriano dell'Olmo e dei suoi congeneri.

Poste tali idee, che ci siamo formate intorno alla costituzione della razza mediterranea, ben rappresentata nel nostro neolitico, s'intende che non possiamo ammettere una nuova grande immigrazione che abbia portato nella nostra penisola questa razza umana insieme con la civiltà neolitica o della pietra polita (ipotesi demolita anche dalla mediterraneità dello scheletro *preneolitico* di Lama de' Peligni). Non è possibile conciliare la formazione *in situ* della razza, mediante l'incrocio di abitatori preesistenti e di immigranti apportatori d'una civiltà ancora paleolitica, con la venuta da altre regioni della medesima razza già bella e formata ed apportatrice di una propria civiltà. Quando ciò si sosteneva presso di noi infieriva al massimo grado l'abuso delle teoriche migratorie: se si trovava un oggetto simile ad altri di regione lontana, subito si concludeva che v'era stata una migrazione, senza riflettere che è cosa infinitamente più facile e più comune che viaggino gli oggetti, scambiati da tribù a tribù, come gli esploratori di età moderna hanno spesso avuto occasione di verificare in Africa e altrove. Uno dei capisaldi di quella teoria era il materiale di cui son fatte le accette neolitiche, cioè la giadeite e le rocce verdi di aspetto affine, rocce che si credevano estranee ai nostri paesi e portate seco dai voluti immigranti. Ma ormai non pochi giacimenti di giadeite sono stati scoperti nelle nostre montagne, e si è riconosciuto che da quelli i neolitici

Digitized by Google

della nostra penisola trassero il materiale per i loro strumenti, che largamente si fabbricavano in Italia. Anzi, poichè il rintracciare tali giacimenti non è stato facile agli scienziati moderni, bisogna ammettere che non già nuovi immigranti ignari del paese ne fecero la scoperta in antico; bensì vecchissimi abitatori, che conoscevano il loro territorio a palmo a palmo perchè continuamente lo battevano alla caccia di selvaggina, appena videro una accetta levigata portata loro dagli scambi, capirono subito il partito che si poteva trarre dalla roccia di cui lo strumento era fatto, e subito seppero ove nel loro paese si trovavano rocce analoghe.

Si è del resto molto esagerata la importanza della nuova lavorazione della pietra e della nuova scelta del materiale, quando da essa si trasse il nome della nuova età. Come nell'ascia o accetta la cosa più importante non è la roccia levigata fornente il taglio che lavora (e dalla quale si era al più guadagnata una maggiore penetrazione di ogni colpo e un minore rischio di scheggiature in confronto della selce) bensì il perfezionamento dell'immanicatura, che rese robusto lo strumento neolitico e adatto all'abbattimento degli alberi, necessario nella nuova età sia ad ottenere prati per i primi allevamenti di bestiame o terreni per le prime coltivazioni, sia a ricavarne il legname da costruzione per capanne, steccati e palafitte, che appunto cominciano a sorgere in questa età; così d'altra parte la cosa più importante della nuova epoca non è tanto la pur notevole accetta, quanto il sorgere d'industrie e di procedimenti o per l'innanzi sconosciuti, o caratteristici per la larga diffusione che ormai essi acquistano; industrie e processi tecnici che mutano profondamente tutto l'aspetto della vita sociale.

È la coltivazione, in ispecie di cereali, da cui le famiglie vengono legate al suolo e ricevono sicurezza di vita come non era mai stato per l'innanzi; è l'allevamento domestico di animali, che per parte sua contribuisce al

Digitized by Google

vitto quotidiano con la carne e col latte; è la invenzione mirabile e dalla quale la vita umana dipende anche oggi, della panificazione a cominciare dalla molitura del grano; è l'altra invenzione delle manipolazioni del latte e della fabbricazione dei suoi prodotti alimentari; è la larghissima diffusione della ceramica (già apparsa qua e là nel paleolitico) che, oltre a favorire anch'essa le manipolazioni del latte, fa sorgere l'arte culinaria, ed essendo considerata attinente alla cucina, anzi parte di essa, viene, come già la macinazione dei cereali, affidata alle donne, il cui spirito pratico ed economico rende il cibo a poco a poco più vario, più sapido, più gradevole; son le arti del filare, del tessere e del cucire, che utilizzano la lana degli animali domestici e le fibre del lino, che dànno ai corpi ignudi degli uomini vestimenti meglio adattabili e graduabili che non le pelli di fiera, e alla barca la vela (arti queste anch'esse esercitate dalle donne, la cui importanza sociale e la cui fatica si trovano nel neolitico enormemente accresciute); è l'intreccio di corde, la fabbricazione di adatte reti, la invenzione dell'amo, dalle quali cose si sviluppa la vera pesca, anteriormente esercitata solo sui corsi d'acqua come una specie di caccia ai pesci grossi mediante fiocine. Questi sono i veri ed importanti caratteri differenziali della civiltà neolitica; la quale, nel suo complesso, venne di tanto a distaccarsi dal sistema di vita dei puri cacciatori paleolitici, che noi stessi, nonostante le posteriori invenzioni dei metalli e tutti gli altri ritrovati e progressi moderni, siano ben lungi dall'esserci distaccati di altrettanto da quei fondamenti della vita civile che nel neolitico furono posti e che ancora sostengono tutte le pesantissime soprastrutture aggiunte dalle età successive. Agl'inventori e inventrici che vissero in quelle lontane età e che, sebbene ignoti a noi, non furono perciò men grandi e veri benefattori dell'umanità, dovrebbero, almeno in ogni città capitale delle nazioni civili, innalzarsi statue e monumenti votivi, oggi specialmente che la grande guerra ha indotto i popoli a considerare e

Digitized by Google

venerare il sacrificio del milite, anche, anzi soprattutto se ignoto.

L'abitato originario delle piante coltivate dai neolitici non era identico per tutte; nè era il medesimo di quello delle specie animali da loro allevate; delle quali poi — e se ne accorge anche il profano quando gli si nominino tali specie, che sono le bovine, ovine, caprine e suine — non potera esser patria un unico territorio limitato e con uniformi caratteri. L'estensione della civiltà neolitica è immensa, ecumenica, e rende impossibile il farne appannaggio privilegiato della sola razza mediterranea; viceversa, benchè la civiltà neolitica sia in complesso abbastanza monotona, i suoi aspetti locali in Italia offrono varietà non trascurabili. Alcuni protoneolitici d'Europa ci si presentano in possesso del solo cane, che i paleolitici non avevano ancora addomesticato, e privi delle altre specie domestiche. Delle quali almeno per una, il cavallo, siamo abbastanza sicuri che la sua comparsa tra noi ebbe luogo separatamente dalle altre e più tardi, cioè alla fine del neolitico, se non già in pieno eneolitico. Tutti questi dati, ed altri che taccio, inducono a ritenere che la civiltà neolitica non fosse nè creata nè propagata tutta in un blocco, ma che ciascuno dei ritrovati e delle nuove cognizioni ed applicazioni avesse origine indipendente e si propagasse da tribù a tribù viciniore per mezzo di scambi; anche se per avventura, in regioni lontane da quelle ch'erano all'avanguardia della nuova civiltà (e che possiamo riconoscere in massima come orientali, e in gran parte asiane) alcune di quelle invenzioni, dopo numerosi passaggi mediati ed incrociantisi, fossero pervenute a gruppi. Una tale maniera di propagarsi della civiltà non esclude certo spostamenti di qualche singola famiglia o individuo da regione a regione; ma ciò è tutt'altra cosa della supposta immigrazione catastrofica di enormi masse etniche spazzanti dinanzi a sè i paleolitici, ovvero occupanti un mondo lasciato deserto dai già esauriti e spenti predecessori.

Digitized by Google

Un'altra immigrazione parve ad una delle nostre vecchie scuole paletnologiche (cui per altro non mancarono anche tra noi contradittori) di dover riconoscere nella civiltà del bronzo; e le si attribuì la introduzione di questo metallo, insieme con la nuova forma di abitato su palafitta, e più specificamente nella foggia delle terremare emiliane, ed il nuovo rito funebre della incinerazione. Dai terramaricoli d'Emilia sarebbe sorta, espandendosi con altra migrazione, la civiltà del ferro toscano-laziale, e di là avrebbe invaso il mezzogiorno e la Sicilia mutando il suo rito in quello dell'inumazione; per giunta a questo nuovo popolo si attribuì la introduzione dei linguaggi indoeuropei, i così detti dialetti italici. Più tardi si pretese identificare una stazione preistorica presso Taranto con le terremare emiliane, e si ammise che la invasione del supposto popolo avesse avuto luogo con grande rapidità nella piena età del bronzo. Tutto ciò è segno evidente che si andava annaspando nel buio, che le teorie erano premature, e che non si facevano sorger queste dai fatti, ma si adattavano i fatti ad una teoria preconcetta. Qui mi limito a dire che la identificazione della stazione tarantina con le terremare emiliane è arbitraria; che, anche per quelli che l'accettarono (tra i quali io non fui mai), quella stazione rimane priva di connessioni topografiche e perciò enigmatica; che il materiale archeologico, la cui pubblicazione completa si aspetta da trent'anni, è affatto simile a quello di caverne e grotticelle artificiali delle popolazioni meridionali discendenti dai neolitici (e ne conveniva anche il Peet, non tacendo che la scelta del materiale esposto per saggio al Museo Preistorico di Roma fu artificiosa), e quelle somiglianze che pur si hanno con la suppellettile terramaricola, si hanno quasi totalmente perchè anche quest'ultima attinge al comun fondo neo-eneolitico.

L'altra concezione della medesima scuola, oltre ad esser contradittoria col concetto di una rapida espansione, manca della connessione tra la civiltà terramaricola e la villano-

Digitized by Google

viana, che occupano aree distinte, mentre non si è mai trovata neppur l'ombra di una terramara da cui si sia svolta una vera stazione villanoviana; e manca della connessione tra il villanoviano e la civiltà centro-meridionale priva del rito crematorio; come pure le fa difetto un riconoscimento pieno e leale della chiara continuità di quest'ultima civiltà dal neolitico in poi e della necessità di rialzarne le date a causa delle precoci influenze transmarine; è dunque insostenibile.

Accennerò solo di passata ai contributi da me portati a tali questioni, e che mi paiono fondamentali; nel sud, molti anni fa, scavando e illustrando grotticelle funerarie affini a quelle di Sicilia e senza dubbio spettanti alle popolazioni sicule della penisola; scavando e illustrando grotte con lo stesso materiale spettante alle stesse popolazioni, e incontrando, in una di queste grotte parzialmente occupata da un torrente, una palafitta costruita per abitare in quell'antro, il che dava ragione a chi aveva sostenuto che i nostri cavernicoli ed i nostri palafitticoli erano la medesima popolazione, e le palafitte (come dappertutto) un adattamento a condizioni locali e non già il segno speciale d'una stirpe; e invano da epigoni della scuola terramarista si pongono in dubbio le poderose stratificazioni di ceneri e terre concotte, che io ruppi e tolsi in grandissima parte per mettere allo scoperto la palafitta, ma che erano chiarissime ed occupavano tutta quanta la spaziosa grotta dove tante accensioni di fuochi, sopra strati di terra che proteggevano la palafitta e ne restavano concotti, non possono spiegarsi, come in altre grotte, se non con la diuturna dimora dell'uomo; come pure invano si vuol far credere che le pesanti macine di pietra, su cui le donne della tribù macinavano il grano, fossero portate nell'antro da devoti pellegrini! — In Lombardia poi, durante l'ultimo venticinquennio, scavando da una parte palafitte e terremare, dall'altra stazioni all'aperto situate in suolo asciutto. Delle prime ho già succintamente trattato in una Nota già edita

Digitized by Google

nei Rendiconti di questo nostro Istituto; ed ai fini dell'odierno discorso rammenterò soltanto che, oltre a chiarire la struttura interna dei depositi (per la quale resta accertato che i muri terrei divisori e l'argine furono realmente opera dei palafitticoli) e oltre ad eliminare interpretazioni arbitrarie di sezioni d'altre terremare (ben rilevate però dal disegnatore, ma non intese dal paletnologo che seguiva teorie preconcette), i nostri scavi provano che il modello delle terremare non era unico ed importato, ma vario e più o meno sviluppato; che queste stazioni non erano, come fu creduto, ritualmente orientate per i lati (poichè non è lecito ritenere orientati i lati di un rettangolo un cui angolo superstite guarda un punto cardinale proprio dalla sua bisettrice!); che almeno in più d'una di tali stazioni l'argine è posteriore alla palafitta, come aveva già ben visto il Sergi. Dobbiamo dunque intendere le terremare (almeno le più antiche e quelle che ci presentano in ritardo forme primitive) come una trasformazione di palafitte preesistenti, fondate sul margine di torrenti o fiumicelli per utilizzarne l'acqua agli usi della vita, munite in un secondo tempo di argini di terra in funzione di diga protettrice e non già di difesa militare. La patria originaria delle terremare è l'Emilia interna, prima di tutto perchè solo in quella regione esse si presentano folte, ed i sani principii della biogeografia (al lume dei quali vanno studiati questi e analoghi fenomeni) impongono di ritenere patria delle forme la regione ove esse sono comuni, con tanto maggiore certezza quando la regione in cui quelle forme sono comuni è unica; in secondo luogo perchè da un lato alcune terremare emiliane fornirono materiali neo-eneolitici (selci a scheggiatura bifaciale e pugnaletti di rame puro di forme tipiche dei primi prodotti importati dalla metallurgia egea), dall'altro le non molte terremare della bassa Lombardia, presentando un materiale più tardo accanto a strutture meno sviluppate, mostrano che queste furono eseguite sommariamente o incompletamente in ritardo dietro l'influenza dell'Emilia. Che il mo-

Digitized by Google

vente o quanto meno il primitivo movente della costruzione di tali argini fosse militare, è da escludere per varie ragioni, di cui le principali sono: 1° che in una regione così foltamente occupata da terramaricoli non si saprebbero indicare nemici da cui quelli dovessero così strenuamente difendersi; 2° che la costruzione, riparazione e manutenzione dei grandiosi argini di terra con gli accessori era un lavoro immane, schiacciante per la popolazione, ed al quale attribuisco in parte il rapido decadimento ed esaurimento di essa; lavoro che per esser compiuto alla meglio e presentare una certa efficienza esigeva anni di fatica, durante i quali anni, secondo l'ipotesi da me combattuta, i pretesi invasori di terra nemica sarebbero pur dovuti rimanere indifesi; 3° che alcune speciali strutture, i così detti gabbioni ossia cassoni di robuste travi riempiti almeno in parte di terra pigiata (strutture che i teorici e sistematici terramarofili volevano vedere anche dove non esistono, ma che sono accertate in terremare più sviluppate, ove l'argine vi si appoggia dalla parte interna) sono inesplicabili in architettura militare, perchè avrebbero avuto per effetto che l'assalitore, superata la salita esterna dell'argine, si sarebbe trovato subito al piano delle capanne, e quasi dentro le capanne; mentre sono spiegabili in costruzione idraulica quale rinforzo dell'argine, contro sconquassi che allora non potevano esser portati da uomini e da macchine belliche, bensì soltanto dall'impeto immane di furiosi torrenti in piena. Deve dunque ritenersi che la trasformazione delle palafitte semplici in terremare arginate abbia avuto luogo in un periodo di grandi precipitazioni atmosferiche succeduto ad un periodo di relativa siccità, durante il quale bastava, a ripararsi dalle piene dei torrenti, il semplice sollevamento su palafitta delle capanne d'abitazione.

Quanto al rito funebre della cremazione, estraneo alle età più antiche, esso non è criterio valevole per attestare senz'altro la venuta di un nuovo popolo. È dappertutto secondario, talchè gli avi di incineratori, anche esclusivi,

Digitized by Google

furono inumatori. Potè sorgere o essere favorito da circostanze locali, tra le quali gli etnologi ben conoscono l'abbondanza di foreste, cioè di legna per il rogo; e nulla indica che tale sorgere spontaneo debba essersi avuto una sola volta in un determinato territorio, o non più tosto in vari tempi e luoghi, per convergenza. Potè essere comunicato da qualche individuo proveniente da altre tribù, e, date alcune favorevoli circostanze, trovare adepti. Io non dico che questo rito non abbia mai alcun valore etnico, nè sono favorevole ad esagerazioni opposte a quelle delle teorie migratorie, ma non meno perniciose, per le quali tutti i fatti rilevati dall'archeologia si vogliono attribuire a scambi commerciali e non si vuole riconoscere l'intervento di una nuova gente anche dov'esso è chiaro. Ma si devono esigere condizioni di fatto che avvalorino e giustifichino tale interpretazione dei dati. Quando nuclei isolati d'incinerati a rito puro si trovano nell'interno di un territorio d'inumatori, o quando nuclei raggruppati e non direttamente sovrapposti ad altri abitati formino, senza confine geografico, un confine etnico con altri vasti territori privi d'incinerazione, si ha veramente la prova della venuta di nuove genti. Il primo caso si ha a Timmari presso Matera, il secondo nel Lazio, ai Colli Albani. Quella è gente che si è mossa, che ha ottenute o si è prese, occupandole, terre da coltivare; ma non sono terramaricoli o palafitticoli, sono bensì Protovillanoviani, che vivevano in capanne rotonde poste su suolo asciutto in ordine sparso.

In tutt'altra condizione si trovavano i terramaricoli dell'Emilia interna, addossati da un lato all'Appennino, dall'altro, attraverso il Po, in comunicazione con un vasto territorio che non era più di puri inumatori, ma dove invece, nell'età del bronzo, troviamo sparse tombe e necropoli a incinerazione senza nessuna connessione specifica con palafitte o terremare, in più casi anzi certamente riferibili a villaggi all'aperto. E tanto le tombe di Lombardia quanto le terremare emiliane danno prove o indizi che gl'incine-

Digitized by Google

ratori non avessero mutato da molto tempo il loro precedente rito inumatorio, del quale conservavano persistenze e reminiscenze; prove ed indizi in verità troppo trascurati dai sistematici delle teorie terramarofile. Anzi, mentre in Lombardia il nuovo rito funebre pare essersi meglio stabilito, scegliendosi generalmente vasi cinerari d'una determinata forma, che possiamo quindi giudicare rituale, nè trascurandosi i doni funebri; le terremare d'Emilia ci mostrano come le ceneri del rogo si cacciassero nella prima pentola o scodella, di qualsiasi foggia, che la cuoca o il lattaio si trovavano disponibili.

In tali condizioni, il rito funebre, accertato del resto per un poco numeroso gruppo di terremare, fra cui almeno alcune assegnabili al periodo avanzato del loro massimo sviluppo, non può minimamente dimostrare la venuta di un nuovo popolo; in nessun caso poi, con tale argomento, si potrebbe contraddire alla dimostrazione diretta dello sviluppo graduale e locale delle strutture delle terremare, in luogo della creduta importazione d'un tipo fisso bello e formato.

Che i terramaricoli d'Emilia siano la stessa gente che abitava l'Italia superiore da tempo immemorabile, cioè la stirpe ligure, è pur dimostrato dalla assoluta mancanza di industrie specifiche di quel territorio. Non uno degli oggetti riprodotti dal Peet, un sostenitore delle teorie terramariste, come saggi delle industrie di quel popolo, è veramente caratteristico dell'Emilia interna, tanto meno delle palafitte arginate o terremare, e neanche delle palafitte in genere; ma tutti si trovano in stazioni e depositi della più varia natura, di regioni vicine e talora anche lontane, e tutte le fogge derivano da tipi anteriori, in ultima analisi del vecchio fondo neolitico. Si può solo notare in Emilia impoverimento e limitazione di forme, goffo imbarocchimento di alcuni accessori e di alcuni ornati, decadenza nella fattura della ceramica, dovuta per me a ragioni sociali e soprattutto allo snervante lavoro delle arginature,

Digitized by Google

il quale gravava anche su le donne come portatrici di terra entro corbe, ed all' opprimente collettivismo che si sviluppò in quelle stazioni ove tutte le capanne erano eguali, distribuite su file eguali, e tutte le pentole contenenti le ceneri dei morti, fittamente ammassate, senza particolari aggruppamenti nè segni di pietà familiare, senza possibilità che un figlio riconoscesse le ceneri del padre o una madre quelle del suo bambino; ove perciò nulla rivela l'autorità di un principe o di un sacerdote. Fin da quei lontani tempi qualche popolazione s' illuse di trovare nel collettivismo un'arma alla battaglia per l' esistenza; ma quell'arma ferì chi la impugnava e produsse desolazione e morte.

Il Peet, in mancanza di una industria speciale delle terrèmare e palafitte, finiva per attaccarsi anch' egli alla famosa ansa lunata, ritenuta dai più accesi fautori delle immigrazioni come il suggello d'una stirpe speciale (quasichè le anse potessero avere un'origine diversa da quella delle scodelle cui sono attaccate, scodelle che anche nelle terremare evolvono il vecchio patrimonio di forme neolitiche). Se ne trovavano un po' dappertutto, di quelle anse; ma anche dov' erano più antiche, le si spiegavano come importazione o imitazione delle palafitticole, adattando la stratigrafia alla teoria. Qui però hanno risposto i miei scavi, che oltre ad aver mostrato come esistessero, accanto a palafitte e terremare, villaggi di capanne all'aperto (ne ho trovati ed illustrati tre nel solo Cremonese) con lo stesso materiale, hanno scoperto in uno di questi villaggi l'origine dell'ansa lunata da una forma precedente che è una vera specialità locale; e in quella stazione, presso Calvatone, le stesse anse lunate rimangono in una forma affatto primitiva e locale; talchè non solo siamo sicuri che non si può trattare nè di importazioni nè d'imitazioni, ma (vedi caso!) questa variante di ansa che diviene poi, nel suo ulteriore sviluppo, l' ansa delle terremare, nasce non già in una terramara e nemmeno in una palafitta, bensì in un villaggio di capanne impiantate su suolo asciutto.

Digitized by Google

Quando sorse la teoria della immigrazione terramaricola essa si fondava soprattutto sull'ipotesi che il preteso popolo nuovo avesse apportato tra le popolazioni neolitiche la conoscenza e l'arte del bronzo. Per conseguenza là dove non sarebbero andati, o non abbastanza presto, i terramaricoli, ivi non si sarebbe dovuta avere una " vera „ età del bronzo. Se non che si sono poi avute le numerose e brillanti scoperte archeologiche fatte in Sicilia e in Sardegna dall' Orsi e dal Taramelli, e si è visto che entrambe le grandi isole ebbero una età del bronzo non soltanto recettiva bensì con notevoli sviluppi della metallurgia indigena. Non si può oggimai pensare che nell'Italia meridionale le cose andassero diversamente dalla vicina Sicilia; e lo stesso è a dirsi dei capannicoli, certamente eredi dei neolitici, che abitavano nella zona adiacente a quella dei terramaricoli, dalla riva destra del Panaro all' Adriatico, e che sono stati trovati in possesso di oggetti di bronzo e di forme per fonderli essi stessi. Solo per inerzia e per passiva adesione ad idee preconcette si è potuto affermare che questi capannicoli subivano l'influenza delle terremare. Essi si trovavano in situazione molto migliore per ricevere e l'arte del bronzo e gli elementi necessari ad esercitarla, che non fossero i terramaricoli, chiusi in una regione interna fra Appennino e Po, Trebbia e Panaro, dove non era nè rame nè stagno; ed io ritengo che la relazione debba essere invertita. Erano precisamente i terramaricoli quelli che dipendevano in parte dai commerci adriatici, mediante le tribù interposte tra essi e il mare, e in parte dai commerci transalpini, mediante quel ricco centro d'industria, di commercio, di deposito e distribuzione di materiali e prodotti anche semilavorati della prima metallurgia, che fu, come ebbi a mostrare in parecchie pubblicazioni, la Lomellina.

Del resto manca ogni fondamento per immaginarsi che, in Italia come altrove, l'arte del bronzo, fosse importata bella e fatta non dico dai terramaricoli dell' Emilia interna — i quali, per i criteri biogeografici, e per la considera-

Digitized by Google

zione delle loro evidenti condizioni sociali dominate da uno spinto collettivismo, erano i meno adatti tra tutte quante le genti della penisola a rappresentare una parte simile — ma da un altro qualsiasi ipotetico popolo immigrante. Allorchè quella immaginazione nacque, non era stato quasi punto studiato e individuato da noi, nè in massima in altri paesi, quel lungo periodo intermedio fra il neolitico e l'età del bronzo, che si addimanda eneolitico o cuprolitico. Lo studio dell'eneolitico mostra che l'arte del bronzo non fu in nessun luogo acquisto globale, ma, dappertutto, conquista lunga e graduale, la quale s'inizia con la diffusione di accette piatte e di pugnaletti di puro rame, ripetenti rispettivamente le forme delle accette di rocce dure e dei pugnaletti di selce, la cui produzione continua nella nuova età accanto ai primi ed ancora rari oggetti metallici, raggiungendo anzi in talune regioni, specialmente la lavorazione delle cuspidi a fini ritocchi bifaciali, una perfezione maggiore che non nella precedente età neolitica. La diffusione dei primi oggetti di rame, metallo che i popoli mediterranei traevano principalmente da Cipro, onde il nome latino, spinse, come già l'arrivo delle prime accette di rocce verdi, alla ricerca e allo sfruttamento di miniere di rame, ov' esse esistevano, nei paesi che ricevettero quei primi oggetti metallici importati; dipoi anche a cercarne più lontano, nella penisola iberica; quindi ad osservare il migliore risultato, per maggiore durezza e minor deformabilità, degli oggetti fusi con minerali di regioni ove il rame si trova meno puro, commisto naturalmente ad altri metalli; dipoi ancora a svariati tentativi di ottenere artificialmente uguali risultati aggiungendo nella fusione vari minerali; da ultimo alla scelta dello stagno. Con ciò era trovata soltanto la via per giungere al vero bronzo, ma non era ancor trovato il bronzo. Bisognò procurarsi lo stagno da aggiungere nella fusione, minerale che alcune miniere di rame non davano affatto, altre in quantità minima quale impurità, e che si dovè ad ogni modo ben presto far venire di Cornovaglia (paese mal

Digitized by Google

noto ai Mediterranei col nome d'isole Cassiteridi) donde i navicellai della via oceanica lo trasportavano per i Mediterranei a Tartesso, ed altre correnti commerciali attraverso la Gallia, onde giungeva nell'Italia superiore per i passi alpini. Bisognò superare le difficoltà tecniche che impedivano alla primitiva metallurgia di introdurre nel letto di fusione una quantità di minerale di stagno corrispondente alla vera proporzione della buona lega. Così a poco a poco si ottennero, in luogo della frazione d'unità °/₀ che dava naturalmente il rame iberico, leghe basse con l'1-1,5 °/₀ di stagno, poi con circa 3 °/₀, poi con circa 7 °/₀, da ultimo con la giusta proporzione del 10 °/₀; proporzione che, peraltro, nei bronzi dell'età enea piena è normalmente superata. L'eneolitico italiano, quando sia bene studiato e valutato, si dimostra non solo continuazione del nostro neolitico, ma altresì lenta preparazione della nostra età del bronzo, che è a sua volta la continuazione dell'eneolitico.

Soltanto in una ultima fase dell'età del bronzo, e durante un periodo che comprende anche i prodromi e la fase più arcaica della posteriore età del ferro, si riconosce l'arrivo in Italia di nuove genti. Sono costoro quelli che io chiamo Protovillanoviani, perchè recano i germi della ben nota civiltà di Villanova; che ho già in parte citati appunto come esempio delle circostanze di fatto dalle quali si può desumere con fondamento l'esistenza di una immigrazione. La distribuzione delle loro più antiche colonie nella nostra penisola indica che, premuti da gravi rivolgimenti etnici avvenuti nella Balcania, alcuni di questi immigranti si spinsero per terra nel Veneto (ove sono riconoscibili sotto gli strati della civiltà di Este specifica); altri per mare e per fiume nel Mantovano; altri molto più giù, in due colonie che non ebbero avvenire, il Pianello d'Ancona e Timmari di Matera, entrambe raggiungibili dalla spiaggia adriatica, con risalite nè difficili nè lunghe. Ma una più forte corrente, con ripetute ondate, si diresse alle spiagge di Rimini; di là le primissime schiere subito,

Digitized by Google

con breve risalita, si gettarono nell' alta valle del Tevere e la discesero sino alle coste della Toscana e del Lazio (allo stesso modo che i più antichi Galli delle vere e proprie invasioni furon poi quelli che arrivarono più lontano); mentre altre schiere occuparono e tennero il Bolognese. Non erano questi immigranti nè navigatori nè conquistatori, bensì agricoltori in cerca di terre, e si facevano trasportare a gruppi dai navicellai dell' Adriatico, i quali fin da età molto più remota intrattenevano vivi scambi fra le opposte sponde; specialmente le antichissime tra le colonie protovillanoviane (Fontanella, Pianello, Timmari) hanno tutta l' aria di pacifici villaggi agricoli impiantati da fuggitive tribù transadriatiche, dopo aver chiesto ed ottenuto terre in Italia, com' è più volte accaduto in tempi più recenti: chè tuttora sussistono nell' Italia meridionale isole etniche in tutto analoghe, costituite da colonie greco-albanesi e slave. Per valenti agricoltori e conoscitori dei buoni terreni denunzia i fondatori dei gruppi di villaggi dei Colli Albani la stessa scelta del sito, ove tuttora le pendici fertilizzate dalle deiezioni del vulcano laziale verdeggiano di famosi vigneti e d' alberi e si allietano di ville e di ridenti cittadine e paesi, in pieno contrasto col brullo arsiccio piano della campagna romana. Avevano queste genti il rito funebre incineratorio bene stabilito, nè mancavano alle loro tombe, quantunque modesti in sul principio, i segni della pietà familiare; e si deponevano le ceneri del morto, non senza un pio significato di purificazione, nell' idria con la quale le donne avevano attinto alla fonte l' acqua delle lustrazioni (idria di forma diffusa anche presso popoli che non praticavano l' incinerazione); e tali idrie ebbero anche qualche variazione di forma, ma sempre nei limiti in cui possono variare le fogge di una determinata classe di vasi, non avendo mai i Villanoviani usato come cinerario nè pentole di cucina nè scodelloni.

Non pongo minimamente in dubbio che tale immigrazione di Villanoviani abbia contribuito ad aumentare in

Digitized by Google

Italia la diffusione dei linguaggi indo-europei, che deve però postularsi da gran tempo iniziata in altri, per la maggior parte non più rintracciabili modi; su taluno dei quali possono farsi indagini e ipotesi che qui non mi è dato esporre. Ma non perciò credo che questi immigranti fossero di razza diversa dalla mediterranea. Il Giuffrida, col suo solito acume, accennò alla insufficienza dei dati che dovrebbero dimostrare, secondo il Sergi sen., l'appartenenza degli incineratori villanoviani ad una stirpe brachicefala, da lui ritenuta di provenienza asiana; il Sergi stesso, in seguito ad esame di una serie di antichi crani dell'Umbria (ove o la incinerazione poco si diffuse, o presto tornò in vigore l'antico rito inumatorio), ritirò, più recentemente, la sua opinione per quel che concerne gli Umbri, che risultano Mediterranei. Forse egli avrebbe fatto meglio a riesaminare tutta la questione, perchè v'è un altro dato, da lui riferito come assai importante nella sua *Italia*, ma non ispiegato nè spiegabile secondo la sua vecchia teoria: che cioè, dalle misurazioni eseguite dalla Montessori su le donne del Lazio, risulta che la proporzione dei crani brachicefali dei Castelli romani (sedi dei più antichi, numerosi incineratori Villanoviani, e offerenti le migliori condizioni perchè di essi si conservassero almeno chiare tracce) è nè più nè meno che *zero*. Io ritengo perciò che i Villanoviani fossero anch'essi Mediterranei, differenziatisi etnicamente e " indoeuropeizzati „ nelle loro sedi balcaniche, i quali ripiegavano ora dinanzi a nuovi invasori sulle terre dei loro antichi fratelli. Da altre ricerche infatti, tra cui sono eminenti taluni lavori del nostro Sera, si desume una molto antica estensione dei Mediterranei anche nell'oriente d'Europa.

Quanto ai brachicefali che vediamo in lieve infiltrazione nella Valpadana fin dall'eneolitico, e poi cresciuti enormemente di numero sino a costituirvi la maggioranza della popolazione, essi sono da ritenere Protocelti e Celti per il linguaggio, come prova non solo il carattere celtiz-

Digitized by Google

zante delle attuali parlate italiane locali, ma altresì la interruzione che esse producono nel digradamento tra i dialetti centro-meridionali e il veneto-istriano; interruzione che si manifesta strettamente corrispondente al cuneo etnico portato dalle grandi invasioni galliche. Ma è errore storico di parecchi antropologi la classificazione di tali genti come veri ed originari Celti: questi erano grandi e rossastri, così visti e così figurati dagli antichi, che certo fecero più attenzione ai capi anzichè alle masse da quelli trascinate e dominate. I capi dominatori non potevano essere stati se non avanguardie dei dolico-biondi nordici, rispetto ai quali pure accettiamo in massima i risultati del Sera. Le masse erano di celtizzati, e, per quel che concerne l'Italia, di genti alpine e circumalpine; le quali io interpreto, seguendo il Giuffrida ed altri studiosi, come una formazione locale, parente dei nostri Mediterranei, anche se non si debba arrivare a farne col citato antropologo una semplice varietà brachicefala della razza mediterranea, e si debba invece pensare a più remota parentela, con un solo degli elementi dell'incrocio mediterraneo, per mancanza o scarsezza dell'altro componente, verosimilmente del tipo equatoriale. Tale origine parzialmente diversa di alcune genti nostre, però, dopo la unificazione e l'inquadramento romano di tutti gli abitanti della penisola, aggiunge al più qualche varietà di tendenze e di attitudini, ma nulla toglie alla sostanziale unità del popolo italiano, poderoso divoratore, assimilatore o eliminatore di minori intrusioni etniche, ed oggi uno dei più omogenei del mondo.

*
* *

Il quale popolo nostro, con l'avvento dei Villanoviani aveva pressochè compiuta la sua lunga preparazione preistorica ai suoi destini storici; benchè nella visione panoramica, che di tale preparazione avevo promessa, molto, per forza di cose, sia rimasto in ombra e negli sfondi delle lontananze. Non molto tempo dopo che i Villanoviani eb-

Digitized by Google

bero occupate le loro sedi, attirandovi indigeni in borgate che divennero, in parte, città, mutando in più progredita agricoltura quella ancor primitiva che veniva esercitata dagl'indigeni insieme con la pastorizia, e fornendo altri importanti elementi e germi sociali allo sviluppo d'Italia, e di Roma in particolare; non molto tempo dopo, i primi commercianti greci andavano costituendo lungo le coste dell'Italia meridionale e della Sicilia una rete di fattorie stabili, alcune delle quali divennero città coloniali elleniche: evento che, se pur favorevole alla elevazione culturale dei popoli indigeni, risultava nocivo alla loro costituzione nazionale, e non si risolse poi in modo favorevole anche a questa, se non per vie molto indirette e per allora imprevedibili, principalmente, cioè, mediante le lotte dei Sicelioti contro i Cartaginesi ed il finale intervento di Roma.

Ma ancor prima della fondazione delle colonie greche — come dimostra, tra l'altro, l'esame dell'architettura etrusca da me fatto in una recente Nota presso questo Istituto — erano venuti dall'Egeo alle spiagge d'Italia i coloni tirreni; e questo risultò un evento favorevolissimo alla unificazione nazionale. Gli Etruschi si mostrarono abilissimi ed attivi organizzatori del territorio in città e popoli federati, adoperandovi gli stessi mezzi ch'essi trasmisero ai Romani con le dottrine sacrali e civili: l'arte e la tecnica rivolte alla pubblica utilità mediante la costruzione di strade e di ponti, l'ordinamento amministrativo e militare. Tennero con città proprie la Toscana tutta e gran parte dell'Umbria, la Campania e la regione adiacente fino al Sele, acquistandosi grandissima influenza, anche in contrasto con la greca, presso le popolazioni meridionali non soggette al loro dominio diretto; dominio ch'essi estesero alla regione felsinea ed a gran parte della Valpadana. Signoreggiarono il Lazio stesso con le arti e le dottrine e con proprie dinastie. Più che mezza Italia adoperò la lingua etrusca, purtroppo ancor quasi muta a noi, per incidere epigrafi d'interesse privato o pubblico; e veramente, quando si

Digitized by Google

pensa allo spirito nazionale di cui gli Etruschi seppero improntare l' Italia protostorica, non si può non trovar giusta nella sostanza la intuizione di alcuni storici, che tutto ciò non sarebbe avvenuto se del popolo etrusco non avessero formato parte integrante genti che da tempo remotissimo abitavano la penisola ; postulato che può trovare equa considerazione, e contemperamento con l' altro postulato pur esso necessario, dell' intervento di coloni dal bacino orientale mediterraneo, se noi ci risolviamo a ritenere con un valente nostro glottologo che gli Etruschi, in quanto massa di popolazione, rappresentano il residuo dello strato linguistico mediterraneo, preindoeuropeo, residuo assai maggiore che non si sia voluto ammettere per l' età preromana. Intenderemmo così come tribù pur esse mediterranee, sgomberanti isole e coste dell' Egeo dinanzi ai continui progressi dei Protogreci, e cercantisi una nuova patria presso le tribù consanguinee ed omoglosse della nostra penisola, siano riuscite facilmente, data la loro civiltà superiore, a guidare ed organizzare non solo e principalmente i loro fratelli che in maggiore seppur varia misura avevano conservato il vecchio e comune idioma, ma anche buona parte di coloro che avevano adottato (1) le nuove parlate indoeuropee.

(1) Questo, come il cenno già anteriormente fatto nel testo del mio discorso, non può riuscir chiaro senza che io abbia manifestato il mio pensiero. E ciò potrei rimandare in tutto; ma non ho difficoltà ad anticipare una dichiarazione sommaria, rimandando solo gli sviluppi e la documentazione. Io affermo dunque che la carta dei dialetti italici (vedila ora posta a disposizione di un largo pubblico nell' *Atlante Storico* di M. Baratta e P. Fraccaro, cartina annessa alla carta 14), osservata da un biogeografo, e quando il biogeografo non si limiti a riconoscervi tre colorazioni diverse o altra analoga indicazione, ma di quei dialetti abbia qualche cognizione e sappia o ammetta che tra le parlate umbro-volsche e le osche non intercede un divario di pari grado a quello che sta tra il latino e le altre due, non può non suggerire le seguenti considerazioni: che il gran blocco umbro-volsco-osco, il quale presenta nel suo interno confini di semplice contatto, senza intrusioni violente, frazionamenti e salti, ed entro il quale esiste un digradamento per lo meno analogo, se non omologo, a quello che si trova normalmente entro

Digitized by Google

Quando l'invasione della pianura campana da parte dei montanari sanniti, e le grandi invasioni galliche dell' alta Italia — avvenimenti, questi, contrari alla unificazione na-

---

l'insieme dei dialetti di ciascuna parlata neolatina, debba rappresentare linguaggi appresi e svoltisi quietamente *in situ*, come *in situ* è stato appreso il latino dalle varie popolazioni di ciascuna lingua neolatina, che sempre *in situ* ne svolsero poi i rispettivi dialetti. E che al contrario il latino, il quale interrompe violentemente l' unità umbro-volsca, creando nel territorio di essa un frazionamento ed un salto, ed andando a prender contatto, tra l' umbro e il volsco, con le parlate osche, rappresenti una intrusione etnica, posteriore naturalmente a quella unità linguistica ch' essa ha rotto. Donde poteva venire tale intrusione? O dal mar Tirreno, oppure da una direttrice di marcia del retroterra; e la via d' accesso più indicata è senz' alcun dubbio la valle del Tevere.

Perciò il nucleo etnico apportatore del latino sembra corrispondere ai Villanoviani. Non credo minimamente, ben inteso, che portassero il nome di Latini, ch' io considero non già vero e originario etnico, ma puro toponimo al modo di 'Piemontese'. Io sono invece d' avviso che ben vedesse il Brizio, spettare ai nuclei de' Villanoviani (non anche, in origine, agli assimilati) il nome di Umbri; e che benissimo e definitivamente tale identificazione sia stata consacrata dall' alta poesia e dall' alta mente e dottrina del Carducci. Dei tre rami del vero linguaggio umbro (villanoviano), uno, il toscano, fu, ancor non bene affermatosi, schiacciato dal sorgere della potenza etrusca, che fece invece rivivere gli elementi preindoeuropei; l' altro, il felsineo, fu distrutto da Etruschi prima, e poi, se un poco ne avanzava, da Galli; sopravvisse, ed ebbe fortuna, il solo ramo latino. All' Umbria invece, dominata dai Villanoviani quando acquistarono potenza, ma non occupata da essi come popolazione folta, accadde tal quale come alla Lombardia o Longobardia: che cioè i dominatori d' un tempo lasciarono il loro nome alla terra, alla sua popolazione ed alla sua lingua, più antica di loro; e che i glottologi chiamino umbro il dialetto italico dell' Umbria storica, risalente ad età previllanoviana, come identicamente chiamano longobardo (lombardo) Carlo Porta e il suo dialetto, stirpe e lingua di gran lunga più antiche della dominazione longobarda, perchè celto-latine. Eugubini o Tudertini poterono chiamar se stessi Umbri, come Milanesi o Parigini denominano sè e i rispettivi idiomi non già dai loro veri antenati, bensì dai rispettivi dominatori barbarici del Medioevo.

Quanto agli altri popoli che, insieme con gli Umbri dei glottologi (gli Eugubini per intenderci), avevano appreso nelle loro sedi, da tempo immemorabile, linguaggi àrii, ciò risulta non solo dalla ispezione della carta dialettale, ma da considerazioni d' ogni maniera: *antropologiche* (continuità della razza fin dal preneolitico), *etnologiche* (continuità di usi costumi riti ed industrie), *antropogeografiche* (natura dell' abitato,

Digitized by Google

zionale, e che resero poi ancor più difficile la missione unificatrice di Roma — ebbero precocemente rovinato l'opera e la potenza degli Etruschi, già questi avevano

---

che è un massiccio montuoso, inadatto e strano come sede scelta da popoli sopravvenuti, mentre in paesi così conformati sogliono piuttosto asserragliarsi i primitivi abitanti, e inoltre insufficiente a nutrire popolazioni prolifiche, onde le ripetute discese alle pianure circostanti); *storiche* (mancanza di qualsiasi spinta di nuovi immigranti a tali discese di età tarda, il che conferma la interpretazione economica del fenomeno); *storico-linguistiche* (le migrazioni di popolamento, sia antiche [greche, fenicie] sia moderne, *non* producono nè linguaggi nuovi nè il caratteristico digradamento dialettale tra regioni confinanti entro l'àmbito del linguaggio, fenomeni prodotti invece dall'apprendimento *in situ*).

Sono ormai falliti tutti i tentativi di identificare etnologicamente questi pretesi Italici immigrati con le parlate àrie, tranne per i Villanoviani, che però non possono avere introdotto ad un tempo e il latino e l'umbro-volsco! Fallita la spiegazione delle popolazioni centro-meridionali come Villanoviani che avessero abbandonata la cremazione; fallita, appena presentata, l'ipotesi di una immigrazione d'Italici inumatori che non si sa dire chi siano e quando e come e donde venissero. Questa ipotesi ha il solo valore di una dichiarazione di fallimento della precedente.

Bisogna dunque ritenere che come *non* ci furono migrazioni di Francesi o di Spagnoli, e tanto meno di Piemontesi, Abruzzesi, Calabresi, che andassero ad occupare le rispettive regioni coi loro linguaggi attuali, così e per le stesse ragioni *non* vennero mai nè Eugubini, nè Volsci, nè Osci, ma queste lingue si formarono *in situ*.

Non si può credere, evidentemente, che il modo o la causa di formazione fossero identici a quelli dei linguaggi neolatini, cioè una conquista con susseguente governo ed amministrazione alla romana. Ma non è questo il solo modo per cui i popoli cambino la loro lingua precedente. Gli etnologi ne conoscono degli altri, ed anche qualche storico comincia ad accorgersi che il mondo è pieno di genti che hanno mutato la loro lingua primitiva: e non saranno state sempre e tutte conquistate, tanto meno governate ed amministrate alla romana.

Per taluno di questi modi si possono trovare degl'indizi nell'Italia antica. Che cosa io creda d'aver trovato, e come io ritenga che possano convergere alla soluzione di tale problema, da una parte elementi leggendari di cui già gli etnologi avevan fornito la retta interpretazione, dall'altra dati archeologici che nessuno aveva mai pensato di utilizzare a tal fine, vedrà chi avrà la pazienza di attendere la pubblicazione della mia *Preistoria d'Italia*.

Digitized by Google

donato, all'Italia tutta, saldi principii e fruttuosi insegnamenti di arte e di tecnica, di sapienza religiosa e civile; essi avevano sostituito alle capanne ed agli abituri, come ai rozzi sacelli delle età più antiche, case architettoniche di gran lunga migliori di quelle dei Greci, e templi originali, pur essi fondamentalmente diversi dal *naos* ellenico. Agli Etruschi si deve, se si può parlare veramente di una grande civiltà italica da porre accanto alle grandi civiltà che l'avevano preceduta, e se si può parlarne anche in contrapposto alla civiltà greca, come di quella che, in confronto di importazioni straniere, rappresentava il genio ed il sentimento nazionale; in tal caso, anzi, l'aggettivo semplice d'" italico „ va più esattamente sostituito con quello composto di " etrusco-italico „.

Ed ancor oggi, se il mare che bagna le nostre coste occidentali, e che è imperfettamente chiuso dalla Sicilia e dal gruppo sardo-còrso, porta nel suo nome, per chi vuole e per chi non vuole intenderlo, il segno indelebile della sua appartenenza all'Italia, ne siamo debitori al popolo etrusco, che a quel mare lasciò il proprio nome di Tirreno. E se l'altro mare (l'altro polmone d'Italia), che ne bagna le coste orientali, è segnato dal suo nome, per chi vuole e per chi non vuole intendere, come mare italiano, pur di questo siamo debitori agli Etruschi, perchè l'Adriatico si denomina da Adria, antica città ed emporio marittimo etrusco.

Fu dunque grave errore e non meno grave dimenticanza il chiamare terza Italia quella del nostro Risorgimento nazionale, ormai sì vigorosamente ripreso. Statisti e scrittori nostri non si rammentarono che, prima degli splendori del Rinascimento succeduto al Medioevo, e prima della grande civiltà romana, v'era stata un'altra grande civiltà, quella etrusca ed etrusco-italica, nella quale si erano assommati e conclusi i remoti preparativi della preistoria, e senza il cui magistero, senza il cui esempio, senza il cui primo tentativo per poco non compiuto di unificazione nazio-

Digitized by Google

nale, la stessa missione di Roma o non sarebbe stata o sarebbe forse fallita. Non tre, ma quattro gloriose e grandi storie ha l'Italia, superando di gran lunga tutti i popoli dell'antichità, che ebbero ciascuno una sola storia, e tutti i popoli moderni, che hanno pure una sola storia, non iscevra certo di alternative, di periodi di maggiore o di minore splendore, ma infinitamente lontana dal presentare le quattro ben distinte e differentissime fioriture del nostro vecchio e pur sempre giovane ceppo.

Nè saprei por fine al mio dire, senza rammentare che lo stesso fascio littorio, simbolo d'unione e di forza e dell'autorità che da entrambe promana, quel fascio di cui il recente disegno di legge richiama l'appartenenza alla repubblica romana, non fu punto inventato dai Romani, ma fu invece tra le molte cose che ad essi trasmise l'Etruria, il cui suolo ci ha anche restituito qualche esemplare di fascio littorio preromano e prettamente etrusco. Possa l'onore in cui tornano le nostre antiche insegne indicare la chiusura augurale di un ciclo, di una lunga èra trimillenaria durante la quale l'Italia ha dovuto più volte lottare per la propria esistenza; ed aprire una nuova èra, in cui, fatti migliori noi stessi per aver restaurato disciplina e gerarchia, per aver organizzato il lavoro che redime, che rifà le antiche fortune e ne crea di nuove; resi migliori anche gli altri, un po' dal nostro esempio e un po' dalla nostra forza; assicurato al nostro popolo il suo sudato pane, il genio di nostra stirpe stenda libera l'ala sui campi, tante volte rischiarati dalla sua luce, del sapere, della poesia, dell'arte, non solo in vantaggio dei figli d'Italia, ma per la gioia e per la elevazione di tutto il genere umano.

Digitized by Google

IL RAGGIO ENERGETICO NELLE ONDE SFERICHE LONGITUDINALI

Nota del M. E. Gian Antonio Maggi

(Adunanza del 20 gennaio 1927)

La presente breve comunicazione è un complemento della precedente « Sul raggio di luce nell'ottica fisica » (*), donde emerge come, nella propagazione di onde elastiche sferiche, la circostanza, rilevata nelle onde luminose, cioè nelle onde trasversali, che la giacitura degli elementi superficiali a cui appartiene pressione elastica perpendicolare allo spostamento è quello che è parallelo al raggio geometrico, non è, per avventura, connessa colla perpendicolarità dello spostamento allo stesso raggio, ma si estende alle onde longitudinali, nelle quali così si ritrova la coincidenza del raggio geometrico col raggio energetico, non altrimenti che nelle onde trasversali.

Difatti, le componenti ξ, η, ζ dello spostamento del punto generico del mezzo, in una propagazione di onde sferiche longitudinali, indicando con x, y, z le coordinate della posizione di riferimento, e con r la distanza del punto (x, y, z) dal centro delle onde, sono rappresentate da

$$\xi = F(r)\,x, \qquad \eta = F(r)\,y, \qquad \zeta = F(r)\,z, \tag{1}$$

dove $F(r)$ indica una funzione di r e di t, che, questo, non si mette in evidenza, perchè non interviene nei calcoli occorrenti allo scopo.

(*) Il cortese lettore avrà agevolmente corretto gli evidenti errori tipografici delle formole finali della Nota in discorso, le quali vanno scritte come segue

$$\begin{aligned} -2xy^2 + x(y^2 - x^2) &= -(x^2 + y^2)x \\ -y(y^2 - x^2) - 2x^2 y &= -(x^2 + y^2)y \\ -y^2 z - x^2 z &= -(x^2 + y^2)z \end{aligned}$$

Digitized by Google

Colle quali formole formando, col noto significato dei simboli, le x_x, ... y_z, ..., e posto

$$x_x + y_y + z_z = \varkappa,$$

si ottiene immediatamente

$$X_x = -2K\left(F(r) + \frac{\dot{F}(r)}{r}x^2 + \theta\varkappa\right),$$

$$Y_y = -2K\left(F(r) + \frac{\dot{F}(r)}{r}y^2 + \theta\varkappa\right),$$

$$Z_z = -2K\left(F(r) + \frac{\dot{F}(r)}{r}z^2 + \theta\varkappa\right),$$

$$Y_z = Z_y = -2K\frac{\dot{F}(r)}{r}yz,$$

$$Z_x = X_z = -2K\frac{\dot{F}(r)}{r}zx,$$

$$X_y = Y_x = -2K\frac{\dot{F}(r)}{r}xy.$$

Infine da queste e dalle (1), posto

$$(F(r) + \theta x)\,F(r) + \dot{F}(r)\,r = \Phi,$$

si ottiene, con semplicissime riduzioni (*),

$$X_x\xi + X_y\eta + X_z\zeta = \Phi x,$$
$$Y_x\xi + Y_y\eta + Y_z\zeta = \Phi y,$$
$$Z_x\xi + Z_y\eta + Z_z\zeta = \Phi z,$$

con che risulta dimostrato l'asserto.

(*) Cfr. la precedente Nota sul significato dei primi membri.

Digitized by Google

LA COSIDDETTA OBLIGATIO EX CAUSA FIDEICOMMISSI

Nota del S. C. prof. EMILIO ALBERTARIO

(Adunanza del 20 gennaio 1927)

Ho avuto più volte occasione di insistere nell'affermazione che la giurisprudenza romana non estendeva il concetto di *obligatio* fuori del territorio del *ius civile*: erano *obligationes* quei rapporti da cui discendeva un'azione *in ius concepta*, che importava un « dare facere praestare *oportere* »: erano semplici *debita*, e non anche *obligationes*, i rapporti da cui discendeva un'azione *honoraria*, con formula *in factum*. Vedasi un testo molto significativo (D. 13, 5, 1, 8):

Videtur enim *debitum* et quod *iure honorario* debetur.

All'affermazione, già fatta da Vincenzo Arangio Ruiz (1), ripetuta poi e svolta da me (2), sono stati opposti dal Segrè (3) i testi in cui i termini *obligatio*, *obligare*, *obligatus* sono adoperati in riferimento all'obbligo che ha l'erede di adempiere il fedecommesso: obbligo che — come è noto — non rientrava nel campo del *ius civile* ed era fatto semplicemente valere *extra ordinem*. La opposizione di questi testi potrebbe esser grave, se fossero genuini: in realtà, sono testi anch'essi interpolati.

Non è inutile, pertanto, la loro rassegna: anche perchè uno di essi appartiene alle Istituzioni di Gaio ed è uno di quelli che possono, a mio avviso, far toccare con mano l'esistenza di elementi postgaiani nel manoscritto veronese (4).

---

(1) *Le genti e la città*, 1914, 38; *Ist.* I, 167-169; *Mélanges Cornil*, I, 88 sgg.

(2) Cfr. soprattutto *La cosiddetta honoraria obligatio*, in questi *Rendiconti*, 1926.

(3) *Corso di dir. rom.*, 1924-25.

(4) Cfr., al riguardo, E. ALBERTARIO, *Elementi postgaiani nelle Istituzioni di Gaio*, in questi *Rendiconti*, 1926.

Digitized by Google

Vedasi, infatti, Gai 2, 277:

Item quamvis non <possimus> post mortem eius, qui nobis heres extiterit, alium in locum eius heredem instituere, tamen possumus eum rogare, ut, cum morietur, alii eam hereditatem totam vel ex parte restituat; et quia post mortem quoque heredis fideicommissum dari potest, idem efficere possumus et si ita scripserimus: cum Titius heres meus mortuus erit, volo hereditatem meam ad Publium Maevium pertinere. [*utroque autem modo, tam hoc quam illo, Titius heredem suum obligatum relinquit de fideicommisso restituendo.*]

Quest'ultimo periodo, chiuso tra le parentesi quadre, è un evidente glossema. *Sostanzialmente* non aggiunge nulla a un testo chiarissimo di per sè, ma si risolve in una banale ripetizione di un concetto già espresso. *Formalmente* non è attribuibile a Gaio. Non gaiano certo è il ridondante « *tam hoc quam illo* » soggiunto a « *utroque autem modo* »; sorprendente la costruzione di *obligatus* col *de* (heredem suum *obligatum* relinquit *de* fideicommisso restituendo) per indicare il contenuto dell'obbligo; raramente usata anche l'espressione « fideicommissum *restituere* », che ricorre, invece, con sintomatica frequenza in testi interpolati: cfr., per es., D. 36, 1, 2 (Lenel).

Indizio rivelatore del glossema è anche, per nostra buona ventura, quel convenzionalissimo nome di *Titius*. E dico subito perchè. *Titius* nella parte genuina sta ad indicare l'erede (*Titius heres meus*). Orbene. O noi leggiamo, nel periodo che io ritengo una glossa, *Titius* (come fa recentemente il Kübler (1) richiamandosi al Rohrscheidt), e allora *Titius* qui non indicherebbe più l'erede, ma il testatore (2); o leggiamo *Titium* in conformità al manoscritto veronese, e allora dal plurale (quamvis non <*possimus*>, *possumus* eum rogare, efficere *possumus*, et si *scripserimus*) abbiamo un brusco inaspettato salto al singolare (*relinquit*); e il verbo *relinquit*, per di più, è senza soggetto. Che se, poi, invece di *relinquit*, leggiamo *relinquitur*, abbiamo sempre un periodo mal fatto, con l'abbandono improvviso del plurale; con l'inspiegabile *suum* dopo *possumus* rogare, efficere *possumus*, *scripserimus*; e con una costruzione impossibile: *relinquitur heredem suum* (!) *obligatum de* (!). Tutto ciò esclude *nel modo più preciso* che il periodo *utroque autem*

(1) *Gaius*, 5ª ed., 1926.

(2) Sviste di questo genere sono constatabili anche altrove: per esempio, in D. 31, 30, dove l'interpolatore fa diventare femmina (*testatrix!*) il testatore (*quidam!*) di cui discorre il testo genuino.

Digitized by Google

modo – *restituendo* sia gaiano. Tanto l'equivoco intorno all'identità di *Titius*, quanto il salto dal plurale al singolare con un verbo senza soggetto si può attribuire alla sbadataggine di un annotatore, ma non si può far risalire al *Gaius noster*. Si provino i difensori della assoluta genuinità delle Istituzioni di Gaio a cavarsela in altro modo: ma — intendiamoci — senza.... cattive figure (1)!

Per ribadire l'esistenza del glossema potrei soggiungere qualcosa di più. Il Solazzi (2) ha segnalato un glossema nella chiusa di un paragrafo gaiano, che viene quasi subito dopo, e che avverte:

[idem scilicet iuris est de eo legato, quod non debitum *vel ex hac vel ex illa causa* per errorem solutum sit.]

La segnalazione è esatta e fondata principalmente sulla constatazione che i classici adoperano la locuzione « *idem iuris est, erit* ecc. » con l'ablativo retto da *in* e non da *de*. Orbene: non è sintomatico il « *vel ex hac vel ex illa causa* » che è la frase gemella di « *tam hoc quam illo* »? Glossemi, l'uno e l'altro, dunque: e dovuti a una stessa mano di annotatore.

E veniamo ai testi delle Pandette.

D. 36, 1, 78 (76) Scaev. 19 dig.: [*Scaevola respondit*: LENEL], si pater filium suum impuberem ex asse scripserit heredem eique codicillis substituerit, deinde filius impubes decesserit, [*licet*] substitutio inutilis [*sit*], quia codicillis hereditas neque dari neque adimi potest, [*tamen benigna interpretatione placet, ut mater, quae ab intestato pupillo successit, substitutis fideicommisso obligetur.*]

Scevola doveva affermare: substitutio inutilis < est >, quia codicillis hereditas neque dari neque adimi potest e, di conseguenza, affermare il diritto alla successione *ab intestato* a favore della madre del pupillo in relazione alla fattispecie che gli doveva essere proposta. L'interpolazione di questo testo io ho già avuto occasione di segnalare altrove (3).

D. 35, 2, 32, 4 Maecianus 9 fideic.: Si Titio viginti legatis portio per legem Falcidiam detracta esset, cum ipse quoque quinque Seio rogatus esset restituere, Vindius noster tantum

(1) Constato con piacere che anche il BESELER, *Beiträge*, 4, 110 espunge come glossema le parole da me non ritenute gaiane. Egli avverte che è sospetto *utroque modo* = *nell'uno e nell'altro caso*.

(2) *La minore età*, 293-95.

(3) *Bull. ist. dir. rom.*, 1923.

Digitized by Google

Seio pro portione ex quinque detrahendum ait, quantum Titio ex viginti detractum esset. [*quae sententia et aequitatem et rationem magis habet, quia exemplo heredis legatarius ad praestanda fideicommissa obligabitur*:] nec quia ex sua persona legatarius inducere legem Falcidiam non possit, idcirco quod passus est non imputaturum: [*nisi forte testator ita fidei eius commisisset, ut totum, quidquid ex testamento cepisset, restitueret.*]

Le parole chiuse tra parentesi quadre sono intruse. La considerazione del giurista è contenuta nel periodo: *nec quia ex sua persona — non imputaturum.* Del resto, tradiscono l'intrusione del primo passo il *magis habet* e il futuro *obligabitur* (1). Quanto all'aggiunta finale, trattasi di una interpolazione arcinota (2). Ma chi voglia ben guardare alla struttura del testo giustinianeo, non tarderà ad accorgersi che esso ha incorporato, spezzettandola, un' ampia glossa al testo classico. È facile ricostruire il testo e ricostruire la glossa.

Maecianus	Glossa
Si Titio viginti legatis portio per legem Falcidiam detracta esset, cum ipse quoque quinque Seio rogatus esset restituere, Vindius noster tantum Seio pro portione ex quinque detrahendum ait, quantum Titio ex viginti detractum esset: nec quia ex sua persona legatarius inducere legem Falcidiam non possit, idcirco quod passus est non imputaturum.	[*quae sententia et aequitatem et rationem magis habet, quia exemplo heredis legatarius ad fideicommissa praestanda obligabitur: nisi forte testator fidei eius commisisset, ut totum, quidquid ex testamento cepisset, restitueret.*]

(1) Il passo riesce sospetto anche al SECKEL, *Handlexicon*, 491.
(2) GRADENWITZ, P. KRÜGER.

Digitized by Google

D. 36, 1, 18 (17), 2 Ulp. 2 fid. Non tantum autem si heredem quem scripsero, potero rogare ut heredem faciat aliquem, verum etiam si legatum [*vel quid aliud*] reliquero: [*nam hactenus erunt obligati, quatenus quid ad eos pervenit.*]

L'indeterminato *vel quid aliud* è certo una tarda aggiunta; ed è probabilmente l'aggiunta che ha fatto cadere dal testo l'*ei* che non doveva mancare. Ma ciò che importa soprattutto rilevare è il contrasto tra il singolare (*quem* scripsero, < ei > reliquero) e il plurale che viene poi (*erunt obligati* — ad *eos*). Evidentemente, due mani diverse hanno lavorato nel testo, e la motivazione *nam hactenus — pervenit*, che del resto è una motivazione carissima ai Bizantini (1), non è genuina.

D. 34, 5, 7 (8), 1 Gaius 1 fid..... nec enim in arbitrio eius qui rogatus est positum est, an omnino velit restituere: plurimum enim interest utrum in potestate eius, [*quem testator obligari cogitat*], faciat, si velit dare an post necessitatem dandi solius distribuendi liberum arbitrium concedat.

Non è chi non veda che la frase « *quem testator obligari cogitat* » è di troppo, dopo che è già stato detto « *qui rogatus est* ». Essa è l'esplicazione di un glossatore. E il verbo *cogitare* e la costruzione *cogitat obligari*, anzichè *cogitat obligare*, rafforzano i sospetti.

Dopo tutto ciò, vorrei considerare anche a questo riguardo caduca l'obbiezione che il Segrè muove alla tesi dell'Arangio e mia sull'ambito classico dell'*obligatio*, così precisamente delimitato da Gaio 4, 2:

obligatus.... *id est* cum intendimus dare facere praestare *oportere*.

---

(1) Cfr. analoghe frasi interpolate da me rilevate nei miei studi sulla responsabilità nella misura dell'arricchimento, in questi *Rendiconti*, 1913.

Digitized by Google

ULTERIORI OSSERVAZIONI SULLA METAMORFOSI DI AXOLOTL ALIMENTATI CON GHIANDOLA TIROIDEA.

Nota del S. C. prof. FELICE SUPINO

(Adunanza del 3 febbraio 1927)

In una mia Nota precedente (1) ho accennato fra l'altro al risultato di alcune esperienze da me fatte sulla metamorfosi di Axolotl alimentati con tiroide fresca di cavallo e con embrionina. Ora completo alcune osservazioni il cui risultato non ha potuto trovar posto nella Nota suddetta, riservandomi però di riprendere l'argomento quando potrò avere a disposizione mareriale in quantità sufficiente e quando perciò avrò potuto estendere le esperienze.

Dalle esperienze fatte i cui risultati ho riportato nel lavoro suddetto, e da altre prove fatte in seguito, risulta dunque che i primi segni della metamorfosi compaiono dopo 5 6 giorni da che gli Axolotl hanno cominciato a mangiare la tiroide; che gli animali cessano di nutrirsi dopo circa 12 giorni dall'inizio dell'esperimento; che le macchie giallastre sul corpo compaiono in certi casi prima, in certi altri dopo che la metamorfosi è compiuta; che la metamorfosi si compie in circa 22 giorni.

La quantità di tiroide che normalmente ingerisce un Axolotl, almeno da quanto io ho osservato, è di circa gr. 5. Ma anche con dosi assai minori, la metamorfosi si compie regolarmente e nello stesso periodo di tempo. Infatti, come già ho riferito, ad un Axolotl di circa 8 mesi di età e della lunghezza di 120 mm., ho dato tiroide fresca di cavallo per soli tre giorni in quantità che complessivamente era di gr. 0,250, dopo di che ho seguitato ad alimentarlo con carne. L'animale ha cessato

(1) SUPINO, *Osservazioni sugli Axolotl dell'Acquario di Milano.* Natura, Milano, 1926.

Digitized by Google

di mangiare dopo 12 giorni, ed ha compiuta regolarmente la sua metamorfosi in 22 giorni, in un tempo cioè eguale a quello impiegato da altri Axolotl della stessa età e presso a poco della stessa grandezza, che avevano mangiata una quantità di tiroide assai maggiore. Non si potrebbe dunque dire in via assoluta che una quantità maggiore o minore di tiroide ingerita faccia sì che la metamorfosi si compia in un tempo più o meno lungo.

Ma ciò avviene purchè non si oltrepassino certi limiti, non si diano cioè quantità troppo piccole di tiroide, nel qual caso la metamorfosi si compie egualmente, almeno nel caso di cui parlerò più sotto, ma impiegando un tempo assai lungo e con particolari un po' diversi.

Ad un Axolotl di circa otto mesi di età e della lunghezza di 117 mm. ho dato tiroide fresca di cavallo una sola volta e nella quantità di gr. 0,100, dopo di che ho seguitato ad alimentarlo con carne. La metamorfosi si è iniziata regolarmente, ma procede in modo estremamente lento, tanto che dopo 30 giorni dall'inizio dell'esperimento si nota solo una notevole diminuzione della cresta dorsale ed una certa riduzione delle branchie.

Dopo altri 10 giorni si osserva quanto segue. La cresta sul dorso è totalmente scomparsa, ma esiste ancora, sebbene assai ridotta, sulla coda. L'asse delle branchie è assai ridotto, ma si conservano ancora le lamelle, per quanto esse pure ridotte. Già da 4-5 giorni sono comparse, specie in rapporto agli arti posteriori, le macchie giallastre, macchie che ora vanno estendendosi sul resto del corpo. Gli occhi da alcuni giorni si mostrano sporgenti. La testa conserva ancora quasi integralmente la forma propria dell'Axolotl. L'animale ha sempre mangiato spontaneamente e volentieri la carne che giornalmente gli veniva somministrata.

Dopo altri otto giorni, a quanto ho detto sopra si aggiunge che la cresta sulla coda è assai più ridotta e così pure le branchie al cui asse si vedono ancora attaccate, per quanto piccolissime, le lamelle; le macchie giallastre sono divenute più grandi e più numerose.

Dopo altri due giorni (sono ormai passati 50 giorni dall'inizio dell'esperimento) l'asse delle branchie è ormai ridotto a piccoli monconi di circa 2 mm. di lunghezza e le lamelle branchiali sono del tutto scomparse. La testa va assumendo la forma propria dell'adulto. L'animale seguita a mangiare regolarmente la carne.

Digitized by Google

Dopo altri due giorni si constata la chiusura delle fessure opercolari, per cui l'animale ha impiegato a metamorfosarsi 52 giorni. A questo punto esso cessa di assumere l'alimento.

In conclusione posso dire, da quanto ho finora visto negli esperimenti da me fatti, che l'Axolotl il quale ha ingerito solo gr. 0,100 di tiroide fresca, compie egualmente la metamorfosi, ma impiega un tempo molto più lungo e precisamente, nel caso sopra riferito, 52 giorni. Nei casi in cui la tiroide ingerita è in quantità maggiore e precisamente, sempre riferendomi agli esperimenti da me fatti, da gr. 0,250 in su, la metamorfosi si compie in circa 22 giorni. Inoltre mentre in questi casi le lamelle branchiali scompaiono relativamente presto, assai prima della scomparsa dell'asse branchiale, nel caso dell'Axolotl che ha ingerito solo gr. 0,100 di tiroide il raccorciamento delle lamelle procede di pari passo con quello dell'asse, per cui esse rimangono, per quanto piccolissime, fino a che l'asse è ridotto a dimensioni minime (circa 2 mm.). Mentre nei casi nei quali gli Axolotl hanno ingerito maggior quantità di tiroide, gli animali hanno cessato di nutrirsi dopo circa 12 giorni dall'inizio dell'esperimento, l'Axolotl che ha ingerito solo gr. 0,100 di tiroide non ha mai, durante tutto il periodo della metamorfosi, cessato di nutrirsi ed ha sempre mangiato regolarmente la carne che ogni giorno gli veniva somministrata. Ma appena compiuta la metamorfosi, esso ha cessato di nutrirsi.

Non è naturalmente il caso di trarre conclusioni generali e avrò occasione di tornare in seguito sull'argomento, ma questi risultati sono certamente interessanti.

Aggiungo che l'Amblystoma di cui ho parlato nel mio lavoro sopra citato ed altri Axolotl da cui ho ottenuto con lo stesso mezzo la metamorfosi, sono ancora viventi; il primo, un bell'esemplare della lunghezza di cm. 18,5, ha ormai quasi 2 anni di età essendo nato ai primi di Aprile del 1925, ed ha già da 8 mesi compiuta la metamorfosi. Come già dissi, conviene avere molta pazienza per abituare gli animali metamorfosati a mangiare (1), ma superata questa difficoltà essi vivono poi benissimo. Io ho al presente vari esemplari di Amblystoma i quali sono tutti in buone condizioni di salute.

(1) Non bisogna dimenticare che si tratta qui di animali che vivono in cattività, e che viene loro dato alimento artificiale.

Digitized by Google

SULLE SUPERFICIE ORTOGONALI A UNA CONGRUENZA NORMALE DI CURVE

Nota della prof. MARIA PASTORI

(Adunanza del 3 febbraio 1927)

Il prof. Caldonazzo (1) ha esteso al sistema delle superficie normali a una congruenza di curve alcuni dei risultati dati, in forma vettoriale, dal Burali Forti (2) per una superficie, e applicabili senz'altro al sistema delle superficie normali a una congruenza di rette.

Scopo di questa Nota è di mostrare (conformemente alle previsioni del Caldonazzo, loc. cit. n. 5) che gli altri risultati continuavano a sussistere, generalmente nella stessa forma (come verrà specificato più avanti) anche per le traiettorie ortogonali di una congruenza normale di curve.

Per questo studio ha importanza fondamentale l'omografia vettoriale $\sigma = \frac{d\,\mathbf{N}}{d\,\mathrm{P}}$, dove $\mathbf{N}$ è un vettore unitario, tangente alle curve della congruenza e quindi normale alle superficie del sistema. Essa è, nel caso del Burali Forti una omografia singolare e una dilatazione (per essere $\mathrm{V}\,\sigma = \frac{1}{2}\,\mathrm{rot}\,\mathbf{N} = 0$ in conseguenza di $\frac{d\,\mathbf{N}}{d\,\mathrm{P}}\,\mathbf{N} = 0$). Nel caso del Caldonazzo perde

(1) B. CALDONAZZO, *Sulla geometria differenziale di superficie aventi interesse idrodinamico*. Rend. Acc. Lincei, 1924. Vol. XXXIII, Serie 5.

(2) C. BURALI FORTI, *Fondamenti ger la geometria differenziale su di una superficie col metodo vettoriale generale*. Rend. Circ. Mat. di Palermo, 1912, tomo XXXIII. Dovendo spesso citare questa Memoria, come pure l'*Analyse vectoriélle générale* di C. BURALI FORTI ed R. MARCOLONGO, le indicherò rispettivamente con F. G. e A. V.

Digitized by Google

quest'ultimo carattere, conservando però il primo. Tuttavia essa gode di proprietà che, pur essendo meno particolari di quelle osservate dal Burali Forti, permettono il più delle volte di seguirne i procedimenti.

Allorchè non è possibile seguire il Burali Forti, che si vale del fatto che σ è una dilatazione per raggiungere lo scopo (come per dimostrare la realtà e l'ortogonalità dei due sistemi di linee di curvatura) le proprietà ora ricordate di σ conducono assai facilmente alla meta.

Qualche volta poi (come per le formole relative a $I_1\sigma$ e $I_2\sigma$) è notevole la semplicità con cui, solamente basandosi sul fatto che σ è singolare, si arriva al risultato.

Non tutte le formole del Burali Forti rimangono inalterate supponendo che σ non sia una dilatazione: cito ad es. la formola del Bonnet per la curvatura geodetica. La modificazione consiste sempre in questo: agli operatori spaziali rot. div. vengono sostituiti i corrispondenti operatori superficiali come furono introdotti dal Burgatti [1].

Illustrerò, con alcuni esempi, come si estendano al caso del Caldonazzo i risultati del Burali Forti e dedurrò dalle formole stabilite qualche conseguenza notevole, come il conservarsi della ortogonalità, nella rappresentazione sferica, per le direzioni principali, e le formole relative alle direzioni coniugate a due direzioni ortogonali arbitrarie.

1. -- *Proprietà dell'omografia* σ, *della sua coniugata, della sua reciproca.*

Consideriamo il vettore unitario $\mathbf{N}$, funzione dei punti P di una determinata regione dello spazio e soddisfacente alla condizione

$$\mathbf{N} \times \operatorname{rot} \mathbf{N} = 0 \tag{1}$$

Le curve aventi in ogni punto $\mathbf{N}$ per tangente formano una congruenza normale, e le infinite superficie Σ ad esse ortogonali hanno per equazione $f = \text{cost.}$ dove f soddisfa alla relazione $\mathbf{N} = m \operatorname{grad} f$ [2].

---

[1] P. Burgatti, *I teoremi del gradiente, della divergenza, della rotazione sopra una superficie e loro applicazione ai potenziali.* Mem. Acc. delle Scienze di Bologna, 1916-17, serie 7ª, tomo IV.

[2] B. Caldonazzo, loc. cit. n. 1.

Digitized by Google

L'omografia $\sigma = \frac{d\,\mathbf{N}}{d\,\mathrm{P}}$ gode allora delle proprietà espresse dalle seguenti formole, dove $\mathbf{u}$ è un vettore qualunque, $\mathbf{v}$ e $\mathbf{w}$ sono due vettori normali ad $\mathbf{N}$ e del resto arbitrari:

$$\mathbf{N} \times \sigma\,\mathbf{u} = 0 \tag{2}$$

$$\sigma\,\mathbf{N} = (\mathrm{rot}\,\mathbf{N}) \wedge \mathbf{N} \tag{3}$$

$$\mathrm{K}\,\sigma\,\mathbf{u} = \sigma\,\mathbf{u} - (\mathrm{rot}\,\mathbf{N}) \wedge \mathbf{u} \qquad \mathrm{K}\,\sigma\,\mathbf{N} = 0 \tag{4}$$

$$\mathbf{v} \times \sigma\,\mathbf{w} = \mathbf{w} \times \sigma\,\mathbf{v} \tag{5}$$

$$\mathbf{N} \wedge \mathrm{R}\,\sigma\,\mathbf{u} = 0 \qquad \mathrm{R}\,\sigma\,\mathbf{N} = \mathrm{I}_2\,\sigma\,\mathbf{N} \tag{6}$$

$$\sigma^2\,\mathbf{v} = \mathrm{I}_1\,\sigma\,.\,\sigma\,\mathbf{v} - \mathrm{I}_2\,\sigma\,.\,\mathbf{v} \tag{7}$$

La (2) è una conseguenza del fatto che $\mathbf{N}$ è unitario (1). Essa dice che σ è una omografia singolare e precisamente che trasforma ogni vettore in un vettore normale ad $\mathbf{N}$.

La (3) è pure una conseguenza dello stesso fatto (2).

La prima delle (4) si ha osservando che

$$\mathrm{K}\,\sigma = \sigma - 2\,\mathrm{V}\,\sigma \wedge = \sigma - (\mathrm{rot}\,\mathbf{N}) \wedge$$

Osservazione. Se $\mathbf{u}$ è normale ad $\mathbf{N}$ il secondo termine della (4) è per la (1) parallelo ad $\mathbf{N}$.

Dalla prima delle (4) e dalla (3) discende la seconda.

La (5) dice che σ, *pur non essendo una dilatazione, si comporta come tale per le direzioni normali ad* $\mathbf{N}$. Essa è una conseguenza del teorema di permutabilità (A. V. n. 15) e dell'osservazione precedente.

La prima delle (6) dice che $\mathrm{R}\,\sigma$ è un'omografia doppiamente singolare, trasformando ogni vettore in un vettore parallelo ad $\mathbf{N}$. Infatti, potendo sempre porsi $\mathbf{u} = \mathbf{u}_1 \wedge \mathbf{u}_2$, si ha $\mathrm{R}\,\sigma\,\mathbf{u} = \sigma\,\mathbf{u}_1 \wedge \sigma\,\mathbf{u}_2$ che per le (2) è un vettore parallelo ad $\mathbf{N}$. La seconda delle (6) si ha dalla formola (A. V. n. 20):

$$\mathrm{R}\,\sigma = \mathrm{I}_1\,\sigma - \mathrm{I}_2\,\sigma \cdot \mathrm{K}\,\sigma + (\mathrm{K}\,\sigma)^2 \tag{a}$$

applicando ad $\mathbf{N}$ e osservando la seconda delle (4).

Per avere la (7) basta sostituire nella (a) a σ la sua coniugata e osservare che, potendo sempre porsi $\mathbf{v} = \mathbf{v}_1 \wedge \mathbf{N}$, si ha $\mathrm{R}\,\mathrm{K}\,\sigma\,\mathbf{v} = \mathrm{K}\,\sigma\,\mathbf{v}_1 \wedge \mathrm{K}\,\sigma\,\mathbf{N} = 0$.

---

(1) B. Caldonazzo, loc. cit. n. 1.

(2) $\frac{d\,\mathbf{u}}{d\,\mathrm{P}}\,\mathbf{u} = (\mathrm{rot}\,\mathbf{u}) \wedge \mathbf{u} + \frac{1}{2}\,\mathrm{grad}\,\mathbf{u}^2$ (A. V. n. 47).

Digitized by Google

2. — *Curvatura totale e media.*

Consideriamo un punto P di una Σ e in esso due differenziali arbitrari $d\,\mathrm{P}$, $\delta\,\mathrm{P}$ (normali ad $\mathbf{N}$). Riferendoci al triedro $d\,\mathrm{P}$, $\delta\,\mathrm{P}$, $\mathbf{N}$ avremo: (A. V. n. 11)

$$\mathrm{I}_2\,\sigma = \frac{\sigma d\mathrm{P} \wedge \sigma\delta\mathrm{P} \times \mathbf{N} + \sigma\delta\mathrm{P} \wedge \sigma\mathbf{N} \times d\mathrm{P} + \sigma\mathbf{N} \wedge \sigma d\mathrm{P} \times \delta\mathrm{P}}{d\mathrm{P} \wedge \delta\mathrm{P} \times \mathbf{N}}$$

Ma il secondo e il terzo termine del numeratore sono nulli perchè per la (2) i tre vettori che vi figurano sono paralleli a un piano, e poichè $\sigma\,d\mathrm{P} = d\mathbf{N}$, $\sigma\,\delta\mathrm{P} = \delta\mathbf{N}$, si ha

$$\mathrm{I}_2\,\sigma = \frac{d\mathbf{N} \wedge \delta\mathbf{N} \times \mathbf{N}}{d\mathrm{P} \wedge \delta\mathrm{P} \times \mathbf{N}} \tag{8}$$

Allo stesso modo si trova:

$$\mathrm{I}_1\,\sigma = \frac{(d\mathrm{P} \wedge \delta\mathbf{N} - \delta\mathrm{P} \wedge d\mathbf{N}) \times \mathbf{N}}{d\mathrm{P} \wedge \delta\mathrm{P} \times \mathbf{N}} \tag{9}$$ (1)

Dalle formole ottenute per gli invarianti primo e secondo di σ (curvatura media e totale) si possono dedurre importanti conseguenze come si può vedere in F. G. In particolare la (8) esprime che $\mathrm{I}_2\,\sigma$ è il rapporto tra l'elemento d'area della indicatrice sferica e il corrispondente elemento d'area di una Σ.

Si può seguire il procedimento del Burali Forti (2) per dimostrare che:

Se la curvatura media di una Σ in P *è nulla, le direzioni ortogonali in Σ uscenti da* P *si conservano ortogonali nella rappresentazione sferica.*

Infatti, essendo O un punto fisso, poniamo: $\mathrm{S} = \mathrm{O} + \mathbf{N}$.

Si ha allora, per la (5) e la (7)

$$d\mathrm{S} \times \delta\mathrm{S} = d\mathbf{N} \times \delta\mathbf{N} = \sigma\,d\mathrm{P} \times \sigma\,\delta\mathrm{P} = d\mathrm{P} \times \sigma^2\,\delta\mathrm{P} = \\ = \mathrm{I}_1\,\sigma\,d\mathrm{P} \times \sigma\,\delta\mathrm{P} - \mathrm{I}_2\,\sigma\,d\mathrm{P} \times \delta\mathrm{P} \tag{b}$$

e quindi se $\mathrm{I}_1\,\sigma = 0$ da $d\mathrm{P} \times \delta\mathrm{P} = 0$ segue $d\mathrm{S} \times \delta\mathrm{S} = 0$ (3).

---

(1) Per la formola relativa a $\mathrm{I}_2\,\sigma$ si può seguire anche il procedimento del Burali Forti (F. G. n. 5) applicando la seconda delle (6). Non così per $\mathrm{I}_1\,\sigma$.

(2) F. G. n. 15. Lo riportiamo, oltre che per mostrare come le formole del n. 1 possano sostituire quelle del Burali Forti, per dedurne poi (n. 3) un'altra conseguenza.

(3) Lo stesso procedimento serve a determinare, per l'elemento lineare dell'indicatrice sferica, la formola del n. 46 di F. G. Inoltre la

Digitized by Google

3. — *Linee di curvatura.*

Ricordiamo che, presi in un punto P di una Σ due vettori unitari $\mathbf{x}$, $\mathbf{y}$, tali che la terna $\mathbf{x}$, $\mathbf{y}$, $\mathbf{N}$ risulti ortogonale sinistrosa e posto $\alpha = \frac{d\mathbf{x}}{d\mathrm{P}}$, $\beta = \frac{d\mathbf{y}}{d\mathrm{P}}$, si chiamano rispettivamente *curvatura normale*, *curvatura geodetica* e *torsione geodetica* di Σ secondo $\mathbf{x}$, i numeri reali: (F. G. n. 20)

$$(10)\qquad \begin{cases} \mathrm{F}_{\mathbf{x}} = \mathbf{x} \times \sigma\mathbf{x} = -\mathbf{N} \times \alpha\mathbf{x} \\ \mathrm{G}_{\mathbf{x}} = \mathbf{x} \times \beta\mathbf{x} = -\mathbf{y} \times \alpha\mathbf{x} \\ \mathrm{T}_{\mathbf{x}} = \mathbf{y} \times \sigma\mathbf{x} = -\mathbf{N} \times \beta\mathbf{x} \end{cases}$$

e analogamente per i numeri reali $\mathrm{F}_{\mathbf{y}}$, $\mathrm{G}_{\mathbf{y}}$, $\mathrm{T}_{\mathbf{y}}$.

Ricordiamo inoltre che l'equazione differenziale delle linee di curvatura è:

$$(11)\qquad d\mathrm{P} \wedge \sigma\, d\mathrm{P} = 0.$$

La direzione di una linea di curvatura in un punto P di una Σ è dunque una direzione unita per l'omografia σ. Ora è facile vedere che la σ ammette sempre almeno due direzioni unite tra loro ortogonali e situate nel piano tangente a Σ in P, le *direzioni principali* della Σ in P.

Infatti se $\mathbf{x}$ è una direzione unita di σ, per cui $\sigma\mathbf{x} = \mathrm{F}\mathbf{x}$, F è radice dell'equazione (A. V. n. 22 e 25)

$$\mathrm{I}_3(\sigma - \mathrm{F}) = \mathrm{F}^3 - \mathrm{I}_1\sigma \cdot \mathrm{F}^2 + \mathrm{I}_2\sigma \cdot \mathrm{F} - \mathrm{I}_3\sigma = 0.$$

Ma poichè σ è singolare ($\mathrm{I}_3\sigma = 0$) questa equazione ha una radice nulla, mentre le altre sono radici dell'equazione

$$(12)\qquad \mathrm{F}^2 - \mathrm{I}_1\sigma\,\mathrm{F} + \mathrm{I}_2\sigma = 0.$$

Escludendo il caso che anche la (12) abbia una radice nulla (che sia nulla in P la curvatura totale) o che sia una identità (che P sia un punto circolare) si conclude che essa ha sempre due radici F_1 e F_2 reali e distinte. Si ha infatti per le formole della citata Nota del Caldonazzo (1):

$$(\mathrm{I}_1\sigma)^2 - 4\,\mathrm{I}_2\sigma = (\mathrm{F}_{\mathbf{x}} - \mathrm{F}_{\mathbf{y}})^2 + 4\,\mathrm{T}_{\mathbf{x}}^2 > 0.$$

---

nostra (7) si applica ad es. per dimostrare le (4) del n. 27 e le (2) del n. 32 di F. G; Queste ultime però risultano assai semplicemente anche dalla (1) n. 32 e dalla prima delle (4) n. 20 di F. G.

(1) B. Caldonazzo, loc. cit. n. 2 e 3.

Digitized by Google

Poichè σ trasforma ogni vettore in un vettore normale ad $\mathbf{N}$, ogni direzione unita corrispondente a una F non nulla sarà nel pian tangente in P alla Σ. Se $\mathbf{x}$ è la direzione corrispondente alla radice F_1 della (12), se cioè $\sigma\mathbf{x} = F_1\mathbf{x}$, la direzione corrispondente alla F_2 è la $\mathbf{y}$. Si ha infatti per la (4) e la relativa osservazione (A. V. n. 19):

$$\sigma\mathbf{y} = \sigma(\mathbf{N} \wedge \mathbf{x}) = I_1\sigma \cdot \mathbf{N} \wedge \mathbf{x} - \mathbf{N} \wedge K\sigma\mathbf{x} =$$
$$= I_1\sigma \cdot \mathbf{N} \wedge \mathbf{x} - \mathbf{N} \wedge \sigma\mathbf{x} = (I_1\sigma - F_1)\,\mathbf{N} \wedge \mathbf{x} = F_2\mathbf{y}.$$

Dalla (b) del numero precedente, supponendo che dP, δP siano le direzioni principali nel punto P e osservando che in tal caso $\sigma\delta P = F\delta P$, si deduce:

In ogni punto di una Σ le direzioni principali si conservano ortogonali nella rappresentazione sferica.

4. — *Direzioni coniugate.*

Mantenendo le notazioni del numero precedente si ha:

La direzione coniugata a quella di $\mathbf{x}$ è

$$\mathbf{N} \wedge \sigma\mathbf{x} \tag{13}$$

e la direzione coniugata a quella di $\mathbf{y}$ è

$$(\sigma - I_1\sigma)\,\mathbf{x} = -C\sigma\mathbf{x} \tag{14}$$

Per dimostrare la (13), ricordando che per le direzioni normali ad $\mathbf{N}$ la σ gode della proprietà delle dilatazioni, si può senz'altro ripetere il ragionamento del Burali Forti (F. G. n. 29). E per la (14), applicando la (13) e ricordando le (4) si ha che la direzione coniugata ad $\mathbf{y}$ è:

$$\mathbf{N} \wedge \sigma(\mathbf{N} \wedge \mathbf{x}) = \mathbf{N} \wedge (I_1\sigma \cdot \mathbf{N} \wedge \mathbf{x} - \mathbf{N} \wedge K\sigma\mathbf{x}) =$$
$$= \mathbf{N} \wedge (I_1\sigma \cdot \mathbf{N} \wedge \mathbf{x} - \mathbf{N} \wedge \sigma\mathbf{x}) = (\sigma - I_1\sigma)\,\mathbf{x}\ (^1)$$

Esprimiamo ora le direzioni coniugate a $\mathbf{x}$ e a $\mathbf{y}$ mediante $\mathbf{x}$ e $\mathbf{y}$.

Si avrà, per le (10) e la (5)

$$\begin{cases} \mathbf{N} \wedge \sigma\mathbf{x} = F_x\mathbf{y} - (\mathbf{y} \times \sigma\mathbf{x})\,\mathbf{x} \\ \mathbf{N} \wedge \sigma\mathbf{y} = (\mathbf{y} \times \sigma\mathbf{x})\,\mathbf{y} - F_y\mathbf{x} \end{cases}$$

(1) Procedimento analogo al precedente serve ad es. a dimostrare la (5) n. 20, le (1) (2) n. 23 e la (3) n. 26 di F. G. Il termine che nelle nostre formole viene introdotto da $K\sigma$ è moltiplicato vettorialmente per $\mathbf{N}$ o scalarmente per un vettore tangenziale e quindi dà sempre 0.

Digitized by Google

E applicando le formole:

$$\begin{cases} \sigma\mathbf{x} = F_x\mathbf{x} + T_x\mathbf{y} \\ \sigma\mathbf{y} = T_x\mathbf{x} + F_y\mathbf{y} \end{cases} (^1)$$

si ottiene:

$$(15) \qquad \begin{cases} \mathbf{N} \wedge \sigma\mathbf{x} = -T_x\mathbf{x} + F_x\mathbf{y} \\ \mathbf{N} \wedge \sigma\mathbf{y} = -F_y\mathbf{x} + T_x\mathbf{y} \end{cases}$$

Da queste formole si ottengono le seguenti per l'angolo ψ formato dalle direzioni coniugate a due direzioni ortogonali:

$$\cos\psi = \frac{T_x\, I_1\sigma}{\sqrt{F_x^2 + T_x^2}\,\sqrt{F_y^2 + T_x^2}} \qquad \operatorname{sen}\psi = \frac{I_2\sigma}{\sqrt{F_x^2 + T_x^2}\,\sqrt{F_y^2 + T_x^2}} \quad (^2)$$

5. — *Formole per le curvature: formola del Bonnet.*

Mantenendo le notazioni del n. 3 e osservando che anche α è una omografia singolare che trasforma ogni vettore in un vettore normale ad $\mathbf{x}$, si ha (A. V. n. 11)

$$\begin{cases} \operatorname{rot}\mathbf{x} = 2\nabla\alpha = (\mathbf{N}\times\alpha\mathbf{y} - \mathbf{y}\times\alpha\mathbf{N})\mathbf{x} - \mathbf{N}\times\alpha\mathbf{x}\cdot\mathbf{y} + \mathbf{y}\times\alpha\mathbf{x}\cdot\mathbf{N} \\ \operatorname{div}\mathbf{x} = I_1\alpha = \mathbf{y}\times\alpha\mathbf{y} + \mathbf{N}\times\alpha\mathbf{N} \end{cases}$$

Introduciamo ora gli operatori superficiali $\operatorname{rot}_\Sigma$ e $\operatorname{div}_\Sigma$ mediante le formole: (3)

$$(c) \qquad \begin{cases} \operatorname{rot}_\Sigma\mathbf{u} = \operatorname{rot}\mathbf{u} - \mathbf{N} \wedge \dfrac{d\,\mathbf{u}}{d\,\mathrm{P}}\,\mathbf{N} \\ \operatorname{div}_\Sigma\mathbf{u} = \operatorname{div}\mathbf{u} - \mathbf{N} \times \dfrac{d\,\mathbf{u}}{d\,\mathrm{P}}\,\mathbf{N} \end{cases}$$

---

(1) F. G. n. 20. La loro dimostrazione è basata solo sulla proprietà espressa dalla nostra (2).

(2) Dalla prima si deduce ad es. che: Se le direzioni coniugate a due direzioni ortogonali arbitrarie (che non siano le direzioni principali nel qual caso $T_x = 0$) sono pure ortogonali in un punto P ivi la superficie ha curvatura media nulla e reciprocamente. L'indicatrice di Dupin è in questo caso un'iperbola equilatera, e la sua proprietà caratteristica che due diametri coniugati bisecano sempre l'angolo degli assintoti è equivalente alla precedente.

(3) P. Burgatti, loc. cit. n. 1. Osserviamo a proposito dell'operatore superficiale $\operatorname{rot}_\Sigma$ che si ha $\operatorname{rot}_\Sigma\mathbf{N} = 0$ come risulta dalla prima delle (c) e dalla (3). Questa relazione corrisponde alla $\operatorname{rot}\mathbf{N} = 0$ di F. G. n. 5.

Digitized by Google

e osserviamo che:

$$(c') \quad \mathrm{rot}_\Sigma \mathbf{x} = \mathrm{rot}\,\mathbf{x} - (\mathbf{x} \wedge \mathbf{y}) \wedge \alpha\,\mathbf{N} = \mathrm{rot}\,\mathbf{x} + \mathbf{y} \times \alpha\,\mathbf{N} \cdot \mathbf{x}$$

Avremo quindi per le (10):

$$(17) \quad \begin{cases} \mathrm{rot}_\Sigma \mathbf{x} = -\,\mathrm{T}_x\,\mathbf{x} + \mathrm{F}_x\,\mathbf{y} - \mathrm{G}_x\,\mathbf{N} \\ \mathrm{div}_\Sigma \mathbf{x} = -\,\mathrm{G}_y \end{cases}$$

Da esse e dalle analoghe per $\mathbf{y}$ si hanno per le curvature le seguenti:

$$(18) \quad \begin{cases} \mathrm{F}_x = \mathbf{y} \times \mathrm{rot}_\Sigma \mathbf{x} \\ \mathrm{T}_x = -\,\mathbf{x} \times \mathrm{rot}_\Sigma \mathbf{x} = \mathbf{y} \times \mathrm{rot}_\Sigma \mathbf{y} \\ \mathrm{G}_x = -\,\mathrm{div}_\Sigma \mathbf{y} = -\,\mathbf{N} \times \mathrm{rot}_\Sigma \mathbf{x} \end{cases}$$

e le analoghe per $\mathbf{y}$.

Le (17) (18) sono uguali alle (1) (2) (3) di F. G. n. 22 salvo la sostituzione degli operatori superficiali rot_Σ div_Σ ai corrispondenti operatori spaziali.

Osserviamo che per la (c') la prima e la terza delle (18) (seconda forma) valgono nel nostro caso anche con l'operatore spaziale rot, e cioè si ha come in F. G.:

$$(19) \quad \begin{cases} \mathrm{F}_x = \mathbf{y} \times \mathrm{rot}\,\mathbf{x} \\ \mathrm{G}_x = -\,\mathbf{N} \times \mathrm{rot}\,\mathbf{x} \end{cases}$$

Dall'ultima delle (18) si ha per la curvatura geodetica della linea $\varphi = \mathrm{cost}$ la formola di Bonnet:

$$(20) \quad \mathrm{G}_\varphi = -\,\mathrm{div}_\Sigma \frac{\mathrm{grad}_\Sigma \varphi}{\mathrm{mod}\,\mathrm{grad}_\Sigma \varphi} \quad (^1)$$

Dimostriamo ora che: *le linee* $\varphi = cost$ *per le quali* $(grad_\Sigma \varphi)^2 = 1$ *hanno per traiettorie ortogonali delle geodetiche* (²).

(¹) L'operatore superficiale grad_Σ è stato introdotto dal Burali Forti in F. G. n. 11 mediante la formola: $\mathrm{grad}_\Sigma \varphi = \mathrm{grad}\,\varphi - \mathbf{N} \times \mathrm{grad}\,\varphi \cdot \mathbf{N}$.

La (19) si riduce alla nota forma nei paramenti differenziali mediante le formole poste in nota a pag. 104 e la (7) pag. 105 della citata Memoria del Burgatti.

(²) Delle quali φ è l'arco (F. G. n. 35).

Digitized by Google

Indicando infatti con $\psi = \text{cost}$ le traiettorie ortogonali delle $\varphi = \text{cost}$ si ha, a meno del segno:

$$\frac{\text{grad}_\Sigma \psi}{\text{mod grad}_\Sigma \psi} = \mathbf{N} \wedge \text{grad}_\Sigma \varphi$$

e prendendo la divergenza superficiale dei due membri (A. V. n. 33 e 42):

$$\frac{\text{grad}_\Sigma \psi}{\text{mod grad}_\Sigma \psi} = \text{grad}_\Sigma \varphi \times \text{rot}\,\mathbf{N} - \mathbf{N} \times \text{rot grad}_\Sigma \varphi - \sigma\, \mathbf{N} \wedge \text{grad}_\Sigma \varphi \times \mathbf{N}\ (^1)$$

$$= \text{grad}_\Sigma \varphi \times \text{rot}\,\mathbf{N} - \mathbf{N} \times [(\text{rot}\,\mathbf{N}) \wedge \mathbf{N}] \wedge \text{grad}_\Sigma \varphi = 0$$

e cioè $G_\psi = 0$ (2).

---

(1) Il secondo termine è nullo per la (5) n. 11 di F. G., formola valida anche in questo caso in virtù della nostra (1).

(2) Con lo stesso procedimento si dimostra la validità della (3) n. 41 di F. G.

Digitized by Google

METODO PER LA DETERMINAZIONE OBBIETTIVA DEL PUNTO DI RUGIADA.

Nota del dott. Luigi Piatti

(Adunanza del 17 febbraio 1927)

È ben noto che la determinazione del punto di rugiada è necessaria ogni volta, che si voglia stabilire con qualche precisione lo stato igrometrico dell'atmosfera, senza ricorrere al lungo e laborioso metodo chimico.

Ma la determinazione del punto di rugiada è pur essa operazione assai delicata, anche se l'igrometro ad appannamento impiegato sia dei più perfetti. Perchè lo sperimentatore possa acquistare piena fiducia nel risultato delle sue misure, è in generale necessario che egli le ripeta più volte: ed è per lo più soltanto alla media di parecchie misure, che gli converrà concedere tale fiducia.

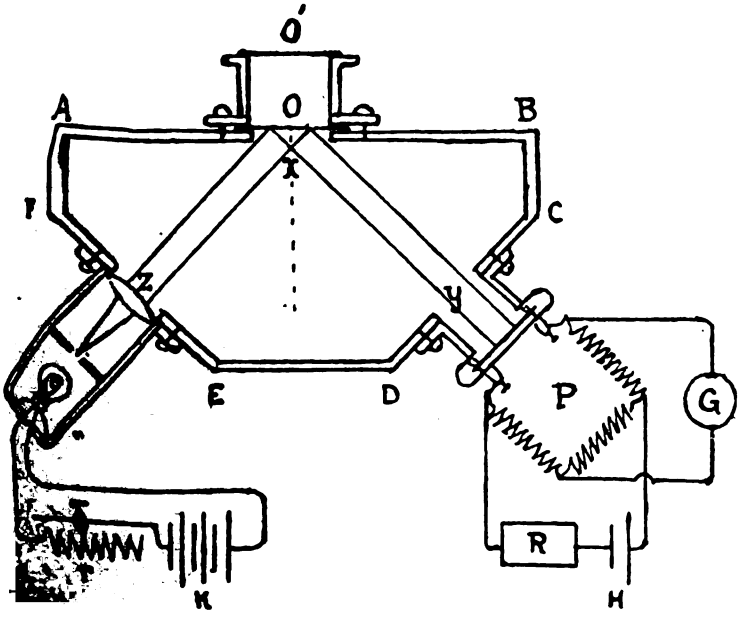
Ciò dipende dal fatto che il criterio, su cui si basa l'identificazione del punto di rugiada, è puramente soggettivo. L'apparire e lo sparire di un velo di rugiada su una superficie metallica non dà una sensazione visiva di così netta immediatezza, da lasciarsi cogliere da ogni osservatore, senza che resti in lui qualche elemento d'incertezza. Per un osservatore mal dotato, in quanto a mezzi visivi, la misura diventa addirittura impossibile, specialmente se, — volendosi raggiungere un certo grado di precisione — l'osservazione dell'igrometro si faccia a distanza col sussidio di un cannocchiale.

Io ho per ciò più volte pensato se non fosse possibile rendere obbiettiva la segnalazione dell'apparire del velo di rugiada. Dopo tentativi in vari indirizzi (variazione della conducibilità superficiale di un sale solubile non igroscopico — diffusione di una goccia di soluzione colorata posta sulla superficie refrigerata ecc.), i quali non mi dettero risultati del tutto

Digitized by Google

soddisfacenti, riuscii nel mio intento fondandomi sulla seguente considerazione.

Supponiamo di avere un fascio di luce di intensità costante, il quale, dopo riflessione su una superficie metallica, vada a cadere su di una cellula a selenio. Se si raffredda progressivamente la superficie riflettente, raggiunto il punto di rugiada essa si appannerà. Nell'intensità luminosa del fascio riflesso si determinerà allora una diminuzione notevole, e nella resistenza della cellula a selenio un conseguente notevole aumento. Se la cellula costituisce uno dei lati di un ponte di Wheatstone



inizialmente in equilibrio, tale equilibrio sarà rotto e la deviazione di un galvanometro ce ne farà avvertiti.

Costruii, seguendo tali concetti, l'apparecchio schematicamente rappresentato — in pianta — nella figura.

ABCDEF è una scatola semi-ottagonale, di legno, munita di un coperchio a chiusura ermetica, il cui interno è completamente annerrito. Nel centro di figura delle faccie non contigue AB, CD, FE sono praticati tre fori circolari, — X, Y, Z, rispettivamente, — del diametro di circa 25 mm. Contro questi fori sono applicati mediante flange e viti i seguenti organi:

Digitized by Google

1°) In X un igrometro ad appannamento I, avente due pareti speculari opposte O, O' di sottile lastra di rame argentato. La faccia argentata della lastra O è rivolta verso l'interno della scatola, quella della lastra O' verso l'ambiente esterno, in modo da prestarsi alla osservazione diretta, come in un ordinario igrometro di Chistoni.

2°) In Y la cellula a selenio S, costituente uno dei lati del ponte di Wheatstone P, in una delle cui diagonali è il galvanometro G. La pila H, — nell'altra diagonale — è posta in serie con una cassetta di resistenza R di alcune migliaia di ohm.

3°) In Z un piccolo collimatore, in cui l'ordinaria fenditura è sostituita da un forellino circolare illuminato da una lampada a incandescenza a basso voltaggio. Questa è alimentata dagli accumulatori K, attraverso la resistenza regolabile r. Lo schema descritto non ha bisogno di molte illustrazioni. Il procedimento per le misure risulta da esso evidente. Dirò solo che l'intensità del fascio luminoso deve essere commisurata alla natura della cellula, ed essere quindi più grande con una cellula di selenio dura, più piccola con una di selenio tenero. Poche esperienze preliminari varranno a stabilire le condizioni di massima sensibilità, benchè, quando si disponga di un buon galvanometro, queste siano sempre superiori al bisogno. Colla cellula di Ruhmer da me impiegata (resistenza nell'oscurità 70000 Ω) e con un galvanometro Allocchio e Bacchini di tipo normale la sensibilità era così grande, che, attivando in H una f. e. m. di circa un volt ed escludendo la resistenza R, bastavano le lievissime trepidazioni della lastrina riflettente O, provocate dal lento gorgogliar dell'aria attraverso l'etere dell'igrometro, per dar luogo ad ampie oscillazioni del galvanometro. Di qui l'opportunità di inserire nella diagonale della pila una forte resistenza (io impiegavo, - con la f. e. m. di 1 volt circa - 10000 ohm), che offre il vantaggio di ridurre la intensità della corrente nei rami del ponte e di evitare effetti termoelettrici perturbatori. Una buona norma, per rendere evidente al massimo l'istante, in cui la superficie riflettente O si copre di rugiada, consiste nel provocare prima dell'esperienza un lievissimo aumento dell'intensità del fascio luminoso, diminuendo di pochissimo la resistenza del reostato r. In conseguenza di ciò la resistenza della cellula accuserà una diminuzione. Questa però per i noti fenomeni d'inerzia non sarà tutta istantanea: a una prima maggiore e rapidissima variazione, ne seguirà una minore

Digitized by Google

assai lenta. Quest'ultima si manifesterà in una lenta deviazione del galvanometro, nel senso che corrisponde appunto ai decrementi della resistenza della cellula S. Se nel contempo la parete riflettente si appanna, all'atto dell'appannamento quella deviazione si arresterà e si invertirà, avvertendoci essere giunto l'istante di leggere il termometro dell'igrometro con una nettezza di effetti assai rimarchevole, anche se il raffreddamento dell'igrometro, come è indispensabile, proceda con grande lentezza. In questo modo — in una serie di 6-7 e più determinazioni successive, — lo scarto massimo fra le varie letture del termometro non superò nelle mie esperienze il decimo di grado.

L'accordo colle determinazioni eseguite coll'igrometro di Chistoni fu pure assai buono. Che se lievi discordanze si fossero *riscontrate*, non mi sarebbe sembrato illecito attribuirle piuttosto a *errori* nella determinazione col metodo usuale, che non alla determinazione obbiettiva.

Ciò premesso un'obbiezione mi è facile prevedere da parte del lettore. Vale la pena, dirà questi, per la determinazione dello stato igrometrico dell'atmosfera di far ricorso a un dispositivo, che richiede tanta varietà di istrumenti costosi? Ora io riconosco che il provvedervi espressamente sarebbe in generale fuori luogo. Ma quando un gabinetto già li possieda, la costruzione della cassetta destinata al loro coordinamento richiede sì poco tempo e sì piccola spesa, che il predisporla non sarebbe un inutile lusso. Avutala, il montar lo strumentario in caso di bisogno sarebbe affare di pochi minuti, e il dispositivo compenserebbe coi suoi buoni servigi la lieve fatica.

Nè voglio omettere di rilevare, che esso si presterà ottimamente in tutti quei casi, in cui occorra stabilire la tensione del vapore acqueo in ispazi ristretti (casse chiuse, custodie di strumenti ecc.) nei quali non è possibile ricorrere nè ai soliti igrometri nè agli psicrometri, per le ragioni esposte dal Salvioni (1) nel presentare il suo « igrometro a saturazione ». In questi casi, dando alla scatola ABCDEF e agli organi annessi dimensioni molto ridotte, costruendola in metallo e munendola di un coperchio a tenuta d'aria, sarà facile estrarre con essa dall'ambiente in esame nell'istante voluto un piccolo volume dell'aria, di cui si vuol conoscere lo stato igrometrico. E questo

(1) Atti R. Accademia Peloritana 17 (1901).

Digitized by Google

potrà poi essere determinato anche a qualche distanza di tempo assai meno laboriosamente che col citato igrometro del Salvioni o con quelli analoghi di Schwachöfer (1) di Th. Edelmann (2) e di Héséous (3) tutti fondati sulla legge di Boyle (determinazione della variazione della pressione in un ambiente chiuso) quando tutto il vapore acqueo in esso esistente venga assorbito da un disidratante (Schwachöfer e Edelmann) o quando esso venga portato a saturazione per istillazione di acqua nell'ambiente stesso (Salvioni e Héséous).

Pavia, Istituto di Fisica della R. Università, 15-7-1926.

---

(1) Zeits. d. öst. Gesell. f. Meteorologie XIII (1878) e Beib. 3 (1879) 458. Sul medesimo vedi anche: Hann, Zeits. d. öst. Ges. f. Met. XIII (1878).

(2) Zeits. d. öst. Ges. f. Met. XIV (1879) ed anche Weber, Beib. 25 (1901) 260.

(3) I. d. russ phys. chem. Ges. e Beibl. 27 (1903) 530.

Digitized by Google

UN PROBLEMA FOTOMETRICO INERENTE AL CONFRONTO FRA VISIONE MONOCULARE E VISIONE BINOCULARE

Nota del prof. LAVORO AMADUZZI

(Adunanza del 17 febbraio 1927)

1. — In una Nota presentata alla R. Accademia delle Scienze di Bologna il 15 Novembre 1925, ebbi occasione di descrivere un semplice apparecchio fotometrico da me ideato al fine di risolvere il seguente problema: per ottenere che una piccola regione superficiale apparisca all'osservazione monoculare egualmente illuminata come alla osservazione binoculare, si richiede illuminamento uguale o differente, e, se differente, come differente?

Tale problema il quale può ricondursi alla questione di sapere se la luce che provenendo da un corpo raggiunge il nostro sistema binoculare provoca o no una sensazione che sia la somma aritmetica delle sensazioni che proverebbero ciascuno separatamente i due occhi, come già dissi nella nota citata, non risulta da altri mai risolta e neppure nettamente proposta.

Potrei indicare, se lo spazio mi fosse sufficiente, un po' di bibliografia. Lascio asserzioni vaghe che con due occhi ci si vede meglio che con uno, da parte di Galeno (1), di Musschenbrocke (2) e di altri, nonchè la dichiarazione da parte di Hering (3) che un addizionamento od una sovrapposizione di due illuminazioni nella visione binoculare non avviene mai. Indico, unicamente per chi in essa vedesse, come io non vedo, un legame diretto colla mia ricerca: misure e considerazioni

(1) De usu partium, Lib X.

(2) Introd. ad phil. nat., Patavii 1768, pag. 284.

(3) Grund. der Lehre v. Licht. Graefe Saemisch Hanbuch. der Augeheilkunde 2 Auf. III Bd. 195 (§ 56 p. 215).

Digitized by Google

di Macé de Lepinay J. e Nicati W. (1) sull'acuità visiva binoculare in confronto di quella monoculare; di Charpentier A. (2) per stabilire se la sensibilità di una retina è modificata per l'azione della luce sull'altra; di G. Révész (3) per determinare se la soglia di percezione nelle osservazioni di una sorgente luminosa da parte di un occhio è modificata dalla contemporanea eccitazione, per parte di altra sorgente, dell'altro occhio.

Mi limito, ma con una certa ampiezza, ad una sola citazione:

Il Jurin, quello stesso a cui si debbono i ben noti studi sulla capillarità, in un suo *Saggio sulla visione distinta ed indistinta* (1736) riferisce intorno a suoi esperimenti *attinenti indirettamente alla mia ricerca*. Tali esperimenti, che da tempo i trattati di Ottica, di Fisica e di Fisiologia non considerano nè citano, sono descritti in alcune note in una traduzione francese di quel trattato d'Ottica di Smith (4), che al suo tempo godè di buona fama.

Riporto, *e nel loro testo* per necessità di raffronti e di considerazioni, buona parte di tali note.

« Ognuno crede che si veda più chiaramente con due occhi che con uno solo e certamente ha ragione. Tuttavia la differenza non essendo tanto considerevole, come si potrebbe pensare, conveniva procurare di assicurarsene e scoprire anche, se possibile, in che consista.

Gli è al Sig. Jurin che si deve ciò che si è fatto sull'argomento. Per scoprire dapprima se realmente si vede più chiaramente un oggetto con due occhi che con uno solo operò come segue. Mise un foglio di carta bianca direttamente dinanzi a sè, e, applicando contro la sua tempia destra la faccia di un libro più esteso del proprio viso, lo dispose in maniera da nascondere per il suo occhio destro solamente la metà destra del foglio di carta, mentre coi due occhi ne vedeva la metà sinistra. Guardando allora il foglio di carta coi due occhi, notò che esso era diviso in due parti eguali da una linea oscura; che la metà della carta situata alla destra di questa linea appariva considerevolmente più scura di quello che era a sinistra.

---

(1) Bull. de la soc. fr. d'oft. 1884 p. 56-59.

(2) La lumière et les coul. Paris, Baillére, 1888, p. 173.

(3) Zeit. f. Psych. u. Physiol. d. Sinneorg. 1905 XXXIX, 314-326.

(4) Smith, *Traité d' Optique, traduit de l' Anglais et considérablement augmenté*. A Brest chez Roman Malassis 1767 p. 51 e seguenti.

Digitized by Google

Osservò del pari altri oggetti, e trovò costantemente che la parte che non vedeva se non con un occhio, era evidentemente più scura di quella che vedeva coi due occhi. Quando applicava il libro contro la sua tempia sinistra notava la medesima differenza; ciò che prova che aveva i due occhi di eguale forza.

Del pari, quando guardava una pagina di un libro diviso in due colonne, trovava che la colonna che vedeva coi due occhi, era molto più distinta e più leggibile di quella che non vedeva se non con un occhio. Questa differenza era più sensibile, quando, facendo l'esperienza alla luce di una candela, il libro era talmente lontano, che aveva difficoltà a leggere coi due occhi, perchè allora la colonna che non vedeva se non con un occhio, non era leggibile.

Ma non bastava essersi assicurato che si vede più chiaramente con due occhi che con un occhio solo; occorreva ancora scoprire quale era la differenza. Per questo intento, egli attaccò dapprima un foglio di carta bianca contro un muro; poi alla distanza di circa tre piedi, pose una candela in modo che la sua fiamma si trovasse presso a poco alla altezza e di fronte al punto di mezzo di questa carta, ma volgendo tuttavia un poco a destra; a sei piedi di distanza dal foglio, e di fronte al mezzo della sua metà sinistra, pose un'altra candela la cui fiamma era pure alla stessa altezza di quella della prima. Poscia per mezzo di un libro che pose fra la metà sinistra del foglio e la seconda candela, impedì che questa metà ne fosse illuminata. Questa metà non trovandosi più illuminata altro che da una sola candela, appariva considerevolmente più scura della metà destra che era illuminata dalle due.

La differenza di splendore delle due metà della carta è facile da riconoscere; la seconda candela essendo due volte più lontana, la metà destra della carta non doveva ricevere che il quarto della luce che riceveva dalla candela più prossima; e per conseguenza lo splendore di questa metà stava a quello della metà sinistra come 5 a 4.

Tutto essendo così disposto, e le candele illuminando in modo uguale, il Sig. Jurin applicò un libro contro la sua tempia destra in modo che esso nascondeva all'occhio destro la metà destra della carta. Guardando allora il foglio coi due occhi, la metà destra che aveva cinque gradi di luce e non era vista che dall'occhio sinistro gli sembrò evidentemente più bianca della metà sinistra che aveva quattro gradi di luce e che esso vedeva con entrambi gli occhi. Per conseguenza un oggetto visto coi

Digitized by Google

due occhi non sembra di un quarto più luminoso di quando lo si vede con un occhio solo.

Mettendo poscia la seconda candela a 9 piedi di distanza dalla carta, trovò che la metà destra del foglio che riceveva 10 gradi di luce, e che non vedeva che con un occhio, sembrava un poco più bianca della metà sinistra che non riceveva se non 9 gradi di luce, e che vedeva con due occhi.

Portò un piede più lontano la stessa candela, di guisa che la distanza dalle due candele alla carta essendo nel rapporto di 3 a 10, le quantità di luce che esse inviavano nella metà destra della carta erano come 100 a 9, o circa come 11 ad 1. La metà destra della carta vista da un occhio appariva ancora un po' più bianca della metà sinistra vista coi due occhi. Ma avendo portato la seconda candela a 12 piedi dalla carta, la metà destra di questa carta vista da un occhio, sembrò un poco più scura della metà sinistra vista coi due occhi. Da ciò segue che quando la seconda candela era a circa 11 piedi dalla carta, la metà destra vista da un occhio, e la metà sinistra vista coi due occhi, dovevano apparire della stessa bianchezza.

Dunque (*sic*) un oggetto visto dai due occhi sembra più chiaro di circa $\frac{1}{13}$ di quando non lo si veda che con uno solo. Bisogna tuttavia non considerare questo risultato che come un presso a poco; poichè è difficile fare su ciò esperienze ben esatte ».

Sostanzialmente può dirsi che questa del Jurin, e che io ho potuto rinvenire solo di recente come è riportata nel libro dello Smith, sia l'unica trattazione che maggiormente si ricollega, almeno nell'apparenza, al problema da me propostomi.

È però facile comprendere, che (a parte i metodi non certo privi di ingegnosità, ma evidentemente lontani da ogni esattezza sperimentale specialmente sotto il punto di vista quantitativo) il Jurin non tratta la mia questione, che si riferisce al confronto fra la visione con un occhio solo, una volta, colla visione mediante i due occhi, l'altra. Egli invece colle sue osservazioni è rivolto ad un confronto fra la visione monoculare e quella binoculare mentre entrambe, e contemporaneamente, sono in atto; confronto che, effettuato con procedimenti meno imperfetti, converrebbe anzi riprendere per la soluzione di vari casi pratici spontaneamente affaciantisi alla mente; ma chè non va in alcun modo confuso con quello da me effettuato.

Digitized by Google

Da un lato si sarebbe tentati a pensare che forse l'intenzione era quella di effettuare colle indicate osservazioni questo ultimo, specialmente se si pone mente alla forma ed alla dicitura della conclusione; ma dall'altro, data la personalità del Jurin che sempre seppe ciò che voleva, si deve concludere che neppure le ricerche sue ebbero di mira l'argomento specifico della mia ricerca.

2. — Il criterio da me adottato per risolvere il problema da me propostomi fu quello di confrontare con successione con-

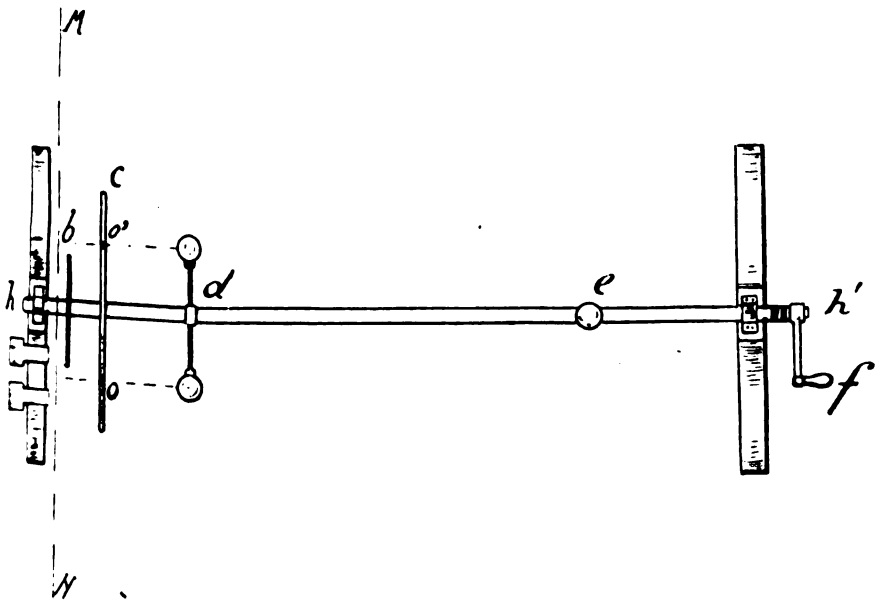


Fig. 1.

venientemente rapida ed alternata le visioni monoculare e binoculari rispettivamente di un corpo illuminato con sorgenti ad intensità note delle quali però potessero variarsi le distanze dal corpo. Era così possibile, col variare opportunamente tali distanze ridurre le cose a che nella visione rapida alternativa, con un solo, o coi due occhi assieme, il corpo *apparisse* egualmente illuminato dalle rispettive sorgenti luminose.

Il rapporto dei due illuminamenti effettivi, *giudicati uguali* dai due differenti sistemi (monoculare e binoculare) di osservazione risolveva il problema. Si intenderà che il primo ter-

Digitized by Google

mine del rapporto sia costituito dal valore dell'illuminamento nella visione monoculare ed il secondo dal valore dell'illuminamento nella corrispondente visione binoculare.

Tale rapporto chiamerò d'ora in poi *mono-binoculare, sinistro o destro* a seconda che si riferisca all'occhio sinistro o all'occhio destro.

Accennerò rapidamente (rimandando per maggiore cognizione il lettore alla Nota citata) all'indole ed alla costituzione dell'apparecchio da me ideato per realizzare praticamente le indicate condizioni di soluzione del problema (V. figg. 1, 2 e 4).

Lampade eguali adattate agli estremi di due assi diametrali, normali fra loro e normali ad un asse di rotazione lungo il quale gli assi diametrali stessi possono farsi scorrere sino a raggiun-

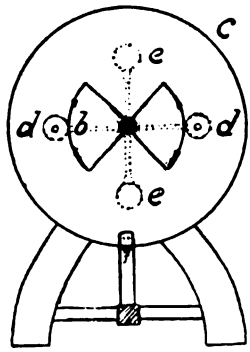


Fig. 2.

gere le posizioni convenienti ed ivi fermarsi con vite di pressione. Un telaio *c* in legno, fisso verticalmente, è attraversato nella regione centrale dall'asse di rotazione, ha due piccoli fori circolari lungo un diametro orizzontale, egualmente distanti dall'asse di rotazione come i centri di irradiazione delle lampade. L'asse di rotazione, all'estremo situato al di là del telaio di legno, dalla parte opposta quindi delle lampade, porta e trascina con sè nella rotazione un disco *b* a quattro settori alternativamente pieni e vuoti (aventi diametro un poco inferiore alla distanza fra i fori del telaio e l'asse), disposto per modo che la regione mediana dei settori pieni sia in fase colle lampade più vicine e quella dei settori vuoti colle lampade più lontane. Così si rende possibile la occultazione alternativa di un occhio (il sinistro od il destro) mentre il sistema binoculare è disposto a guardare attraverso ai fori del telaio le lampade rotanti. Un vetro sme-

Digitized by Google

rigato adattato contro ai fori del telaio, diventa il corpo illuminato dalle lampade che successivamente gli passano di contro e che viene così osservato una volta con un solo occhio ed una volta con entrambi; successivamente e periodicamente. Colla variazione opportuna della distanza delle lampade si può raggiungere la condizione di illuminamenti, in realtà differenti, ma giudicati uguali dai due sistemi: il monoculare ed il binoculare; e, note le distanze, si possono agevolmente determinare i valori degli illuminamenti stessi.

Nella precedente Nota della quale ho così riportata la parte sostanziale notavo in fine la opportunità di una più vasta e ripetuta sperimentazione che possa meglio avvalorare i risultati quantitativi della ricerca anche con perfezionamenti all'apparecchio adoprato; nonchè la mia intenzione di ritornare sperimentalmente sulla questione che sebbene tale da presentare forse interesse fisiologico non cessava tuttavia di essere anche, se riguardata nell'aspetto fotometrico, di interesse fisico.

D'altronde è difficile in certi argomenti fissare una linea di netta demarcazione fra il dominio fisico e quello fisiologico; come è dubbia l'utilità di un eccessivo pudore nello studioso a portare l'occhio su un terreno di confine per paura di farlo cadere un poco al di là del proprio dominio. Vorrà dire che in questa escursione extraterritoriale ci si dovrà contenere con quel riserbo, e con quella disposizione ad assogettarsi alle giuste critiche dei veri competenti, che la convenienza consiglia.

3. — Continuando nel mio studio, del quale nella presente Nota intendo dare relazione, ho procurato di attenermi a questi criteri, ma sopratutto di contenermi entro i confini di una ricerca fotometrica e quindi fisica.

Nella interpretazione dei risultati peraltro — oggetto di altra Nota — mi permetterò di toccare l'argomento generale della visione binoculare che molto interessa i fisiologi, ma che molto interessò ed interessa anche i fisici; e ciò verrà fatto col recare in esso argomento, ma col più largo riserbo, una opinione fondata sul concetto fisico di somma vettoriale.

4. — Ho creduto conveniente modificare un po' l'apparecchio già descritto, e ciò nella parte destinata ad occultare ed a ripristinare la visione per uno o per entrambi gli occhi.

Il disco rotante (fig. 3) invece che essere diviso a settori porta agli estremi dei due diametri in fase colle due coppie di lampadine, due semplici aperture radiali, le quali pel diametro

Digitized by Google

in fase colle lampadine più vicine hanno piccola estensione longitudinale così da permettere la visione con un solo occhio, il destro od il sinistro rispettivamente; mentre che per il diametro in fase colle lampadine più lontane hanno maggiore estensione, così da lasciar libera la visione ad entrambi gli occhi.

Questa nuova disposizione ha il vantaggio di lasciare per periodi alternati riparati gli occhi e di presentare nel suo intero valore con maggiore rapidità, senza fase di incremento e fase di decremento agli organi visivi, l'illuminamento da osservare.

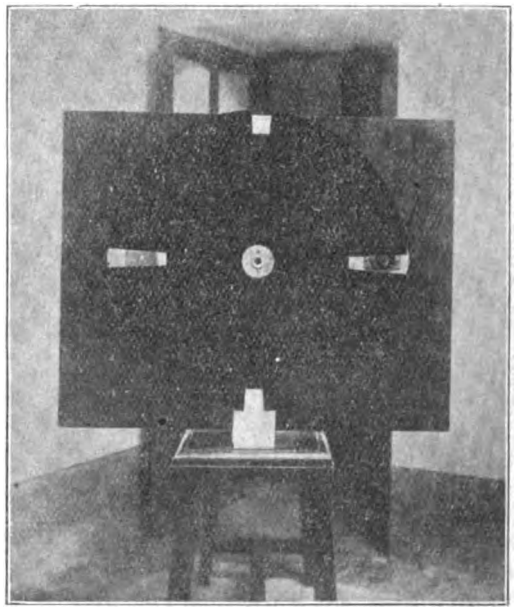


Fig. 3.

Ho inoltre disposte le cose in modo da modificare il collettore della corrente per le lampadine, così che queste rimangano accese una per volta soltanto mentre si trovano di fronte alla apertura da illuminarsi. I supporti di ciascuna di esse lampadine sono stati poi disposti in guisa da poter meglio regolare la posizione del centro luminoso rispetto alla apertura medesima.

Inoltre al piano verticale di legno con due fori grandi per contenere dischi muniti ciascuno di foro più piccolo, e dinanzi al quale ruota il disco ho adattato dalle parti di questo una opportuna cassa di protezione da luci esteriori per l'osservatore.

Digitized by Google

Il sistema poi è disposto in modo che facilmente lo si può adoperare (coll'adattare un foglio di carta con macchia di unto in uno dei fori grandi del piano di legno) quale fotometro di Bunsen per verificare la uguaglianza della intensità luminosa delle lampade.

Così costruito l'apparecchio serve bene al fine cui è destinato, ma, sia detto per incidenza, è tale da applicarsi anche ad una rapida constatazione di qualche inavvertita disparità fra i due occhi di chi osserva. Mi hanno dato occasione a rilevare,

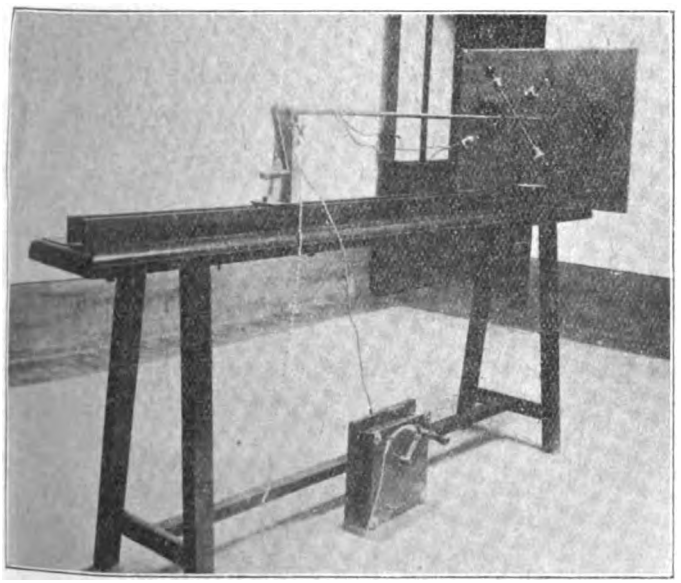


Fig. 4.

diciamo così questo pregio, le osservazioni che ho procurato di fare con tutte le persone addette al mio Laboratorio, e con qualche altra che per caso vi si fosse trovata. Ma una nettissima e subitanea manifestazione la ebbi con uno dei miei pazienti, invitato ad assogettare a misure tanto il suo occhio destro come quello sinistro. Dando al disco un moto discretamente rapido, come non è consigliabile nell'uso normale, per l'occhio destro tutto procedè bene, ma per l'occhio sinistro si ebbero manifestazioni di penosa doppia visione la quale non si poterono interpretare se non con un diverso potere di convergenza per il sistema binoculare e per l'occhio sinistro preso isolatamente.

Digitized by Google

5. — I risultati delle nuove misure. — *I vari soggetti non danno medesimi risultati.* Sino dalle prime prove constatai che non tutte le persone danno alla osservazione i medesimi risultati, e che per una medesima persona si hanno talvolta risultati diversi osservando coll'occhio destro o coll'occhio sinistro.

Che il rapporto misurato a parità di tutte le condizioni varia in generale da soggetto a soggetto, lo provano i seguenti valori ottenuti con quattro persone diverse che sperimentarono con l'occhio destro:

C 1,56; I 1,46; M 1,63; B 1,63.

E che per alcuni soggetti il rapporto possa variare da occhio ad occhio lo prova quest'altro prospetto dal quale però risulta che questa duplicità di comportamento non è frequentissima, almeno per i pochi soggetti da me adoperati

	occhio destro	occhio sinistro
C	1,56	1,53
I	1,46	1,46
M	1,63	1,62
B	1,63	1,63

Osservazioni con varie estensioni della superficie osservata. — Queste mi furono rese possibili dalla disposizione data al telaio di legno, in due regioni circolari ed ampie, diametralmente opposte del quale si fissavano gli elementi da osservare.

Così potei constatare che:

A parità di illuminamento tanto per grandi come per piccoli illuminamenti il rapporto per dimensioni non molto piccole diminuisce, e per dimensioni molto piccole cresce col diminuire della estensione della superficie osservata. Lo provano questi valori:

dim. grande (dischetto di 14 mm. di diametro) 1,56
» piccola (dischetto di 7 mm. di diametro) 1,45

In un ambito di dimensioni piccole:

disc. 5 mm. di diametro 1.5
» 3 » » » 1.75
» 1 » » » 1.83

Credetti opportuno fare anche osservazioni di confronto, fra il caso di oggetti illuminati circoscritti e quello di ampia superficie uniformemente illuminata.

Digitized by Google

Trovai che: a parità di illuminamento in visione binoculare, fissando una piccola estensione luminosa alla distanza della visione distinta (25 cm.) si ottiene un valore per il rapporto (1,52) che è più grande di quello (1,38) che si ottiene guardando a distanza più grande (45 cm.) una superficie estesa uniformemente illuminata.

Luce variamente colorata. — Le osservazioni con luci variamente colorate, che peraltro adoprai in piccolo numero, non portarono a discernere una marcata differenza di risultati fra le luci variamente colorate fra loro.

Solo con illuminazioni molto vive constatai una differenza fra la luce verde e la luce rossa che si tradusse nei seguenti valori 1,36 ed 1,39 rispettivamente per il solito rapporto.

Osservazioni con diversi illuminamenti. — La variazione del valore dell'illuminamento, a parità di tutte le altre circostanze, si mostrò sensibile solo per forti variazioni e diversamente sensibile col variare delle luci colorate e col variare anche della estensione della superficie dell'oggetto osservato.

Indico i valori derivati da una serie di osservazioni fatte con piccola estensione e con grande estensione in luce viva (ill. reale in visione monocula 57,8 lux; ill. reale in visione binocula 41,7 lux) ed in luce meno viva, (ill. reale in visione monocula 28,9 lux; ill. reale in visione binocula 20,3 lux) con illuminazione bianca, rossa e verde.

Piccola estensione (dischetto 6 mm. diam.).

Luce viva: Bianco 1,40; Rosso 1,39; Verde 1,36.
Luce meno viva: Bianco 1,37; Rosso 1,38; Verde 1,38.

Grande estensione (dischetto 14 mm. diam.).

Luce viva: Bianco 1,56; Rosso e Verde 1,55.
Luce meno viva: Bianco 1,54; Rosso e Verde 1,53.

Le conclusioni da trarsi sono le seguenti:

A) Per *piccole estensioni*

1°) Il rapporto è più grande con luci forti che con luci meno forti.

2°) Per luci forti il rapporto è più grande colla luce bianca che con quelle colorate.

Si apprezza bene anche una differenza fra le luci colorate.

3°) Per luci tenui il rapporto è più piccolo colla luce bianca che colle luci colorate.

Digitized by Google

Non si apprezza una differenza fra le luci colorate.

B) Per *grandi estensioni*

1°) Il rapporto è più grande (meno in prop. del caso delle piccole estensioni) per luci forti che per luci deboli.

2°) Con luce forte il rapporto è più grande con la luce bianca che non con le luci colorate.

Per le varie luci colorate fra loro non si notò differenza.

3°) Con luce tenue il rapporto è più grande colla luce bianca che non colle luci colorate.

Per le varie luci colorate fra loro, non si notò differenza.

In genere la differenza del rapporto mono-binoculare che si è misurato per la luce viva in confronto colla luce debole, è minore usando luce monocromatica che non usando luce bianca; ma questo può anche dipendere da ciò che gli illuminamenti monocromatici (in quanto ottenuti con filtri) sono meno forti.

In tutte queste osservazioni la stanchezza dell'osservatore porta a modificazioni forti dei risultati.

Per questo si è qui reso conto solamente di quei risultati ottenuti con occhio tenuto preventivamente all'oscurità.

6. — *Una obiezione.* — In seguito alla esposizione dei suindicati risultati fatta al Congresso della Società per il progresso delle Scienze tenutosi a Bologna nell'Ottobre 1926, mi fu fatta una sagace osservazione, che qui riporto per prevenirla nella mente dei lettori.

L'occhio chiamato da solo al confronto col sistema binoculare intero, sarà portato ad una più grande dilatazione della propria pupilla, e riceverà quindi più luce di quanto dovrebbe: donde una valutazione di un illuminamento pel caso della visione monoculare più piccolo di quel che si richiederebbe se la pupilla mantenesse la stessa estensione. Il rapporto mono-binoculare effettivo sarebbe più grande di quello misurato; e il risultato ottenuto di un rapporto mono-binoculare minore di 2 potrebbe avere la sua ragione nella indicata causa d'errore.

Senza entrare nel caso di osservazione di superfici illuminate di notevole estensione per le quali la obbiezione merita ampia considerazione; dirò che per le mie misure — in certo modo fondamentali — eseguite su piccole estensioni illuminate, il che vuol dire su piccoli oggetti illuminati posti alla distanza della visione distinta; i processi di contrazione o di dilatazione pupillare, se si producono in maniera sensibile non possono

Digitized by Google

aver altro effetto se non quello di render più o meno nitidi i contorni dell'immagine sulla retina. In ogni caso però è da notare che l'illuminamento *reale* osservato in visione monoculare è maggiore di quello osservato in visione binoculare, epperò la pupilla dovrà se mai contrarsi invece che dilatarsi. Il rapporto monobinoculare sarebbe allora più grande di quello effettivo

7. — Fra le varie conseguenze di ordine pratico che si possono trarre dai risultati delle mie misure possono essere le seguenti:

1°) Là dove ad apparecchi monoculari si sostituiscono apparecchi binoculari non si raggiunge a parità di illuminazione del corpo osservato soltanto il vantaggio di una osservazione più comoda, di una visione coi semplici caratteri del rilievo, ma si ottengono anche quelli che possono derivare da una maggiore illuminazione. Sostituire a parità di illuminazione la visione monoculare con visione binoculare equivale per la azione oggettiva sull'organo visivo centrale ad aumentare l'illuminamento dell'oggetto osservato.

2°) Chi sia monocolo, o chi, pur binoculo, usi in qualche modo anche inconsciamente un occhio solo, richiede, a parità di tutte le altre condizioni maggior illuminamento degli oggetti che osserva o dell'ambiente nel quale si trova, di chi usi integralmente il proprio sistema binoculare.

3°) L'occhio osserva per rapporti e non in via assoluta, e tutta la fotometria è legata a questa condizione. Nessuno può però escludere che in qualche momento possa alla stessa fotometria interessare la nozione di una maggiore eccitazione richiesta a parità di sensazione nella visione monoculare rispetto a quella binoculare. Del pari può dirsi che non essendo mai stata posta precedentemente la questione del rapporto fra gli illuminamenti necessari per ottenere ugual sensazione colla visione monoculare e con quella binoculare; tutte le misure fatte senza tener conto di una eventuale differenza apportata nell'uso indifferente di strumenti monoculari o binoculari sono necessariamente inficiate almeno dall'errore di non averle riferite ad uguale illuminamento.

Molti elementi caratteristici dell'ottica oculare come la sensibilità alla soglia, come la acutezza visiva ad esempio, dovranno, mi pare, considerarsi in maniera più circostanziata, distinguendo bene se si riferiscono ad un occhio solo o al si-

Digitized by Google

stema binoculare, e qualora si vogliano misurare per istituire il confronto nell' uso di uno o di due occhi, sarà indispensabile commisurare nei due casi gli illuminamenti perchè essi corrispondano ad eguale sensazione.

La ricerca citata di Macé de Lepinay e Nicati ad esempio sembra annullata nelle sue conclusioni dalla circostanza che neppure si è sospettata la opportunità di un confronto a condizioni di pari sensazione. E si può forse spiegare il risultato ottenuto colla illuminazione relativamente più forte, che il sistema binoculare veniva a ricevere in confronto di quella monoculare.

Questo per lo meno se non lo si ritiene opportuno sotto il punto di vista pratico, perchè si vogliano considerare i sistemi oculari quali sono in confronto di determinate condizioni di luminosità di ambiente, potrà essere conveniente si faccia sotto il punto di vista scientifico, o almeno potrà costituire argomento di una particolare ricerca.

4°) È quasi divenuto oramai un luogo comune, base di molte e notevoli considerarioni questo che il nostro sistema oculare non può che confrontare illuminamenti uguali. Dopo le le mie osservazioni, mi pare che ogni individuo se ha gli occhi identici può almeno giudicare di un altro rapporto (quello mono-binoculare) oltre a quello di uguaglianza fra due illuminamenti. Se poi ha gli occhi disuguali può giudicare di due rapporti oltre a quello di eguaglianza. È ben vero che i rapporti che non siano quello di uguaglianza si possono così constatare in base a preventive determinazioni che più o meno direttamente si riattaccano, attraverso alla fotometria, ad un giudizio di eguaglianza; ed è pur vero che con altri adattamenti più o meno artificiosi si possono ridurre alla apparente uguaglianza illuminamenti in realtà diversi con conseguente possibilità di apprezzamento di rapporti vari d'illuminamento; ma la cosa secondo me non perde per tutto questo la sua importanza.

5°) L' apparecchio descritto, dopo quanto sin qui è stato detto, può adattarsi ad altri fini che non sia quello della particolare misura oggetto di questo lavoro.

A parte la circostanza che in maniera evidentissima esso può mostrare in modo rapido una diversità nel comportamento dei due occhi, sotto il punto di vista fisico l' apparecchio stesso può, se pure in via molto approssimativa, servire, in mancanza d'altro, per altri scopi, quali i seguenti:

Digitized by Google

a) Noto il rapporto mono-binocolare in un determinato ambito di illuminamento, l'apparecchio può adoperarsi anche come fotometro. Basta sostituire alle lampadine di un sistema radiale altrettanti specchi rivolti verso l'esterno ad angolo di 45° sulla direzione dell'asse di rotazione, e collocare a breve distanza la sorgente della quale si voglia misurare l'intensità in posizione conveniente perchè la luce di essa possa venire successivamente riflessa dagli specchi nel loro moto ed inviata entro il vetro smerigliato messo nel telaio di osservazione.

Spostando opportunamente il rimasto sistema radiale di lampade sino a che all'osservazione coll'apparecchio appariscano uguali gli illuminamenti in visione monoculare ed in visione binoculare, si ha modo facilmente, col rapporto mono-binoculare, colla nozione delle distanze dei due sistemi illuminanti e colla cognizione della intensità della luce fornita da ogni lampada del sistema radiale rotante, di passare al calcolo del valore della intensità incognita.

b) L'apparecchio inoltre può adattarsi a flussometro, se si toglie dal telaio di osservazione il vetro smerigliato lasciando libero il foro, si adattano specchi inclinati a 45° in luogo delle lampade di un sistema radiale, ed infine si associa in fase coll'altro sistema radiale di lampade un sistema radiale con vetri smerigliati atti a ricevere normalmente la luce di queste lampade.

Si dovrà allora disporre l'apparecchio per modo che gli specchi di un sistema radiale riflettano l'illuminamento da misurare, e muovere poi l'altro sistema radiale di lampade per modo che sui vetri smerigliati si determini quell'illuminamento tale che venga giudicato uguale all'illuminamento da misurare. Nota la intensità luminosa delle lampade, misurata la distanza loro dai vetri smerigliati; colla cognizione del rapporto mono-binoculare si può facilmente passare al valore dell'illuminamento incognito.

Senza la cognizione del rapporto mono-binoculare è possibile fare agevolmente il confronto degli illuminamenti sostituendo al disco ad aperture radiali di due diverse dimensioni, un disco ad aperture radiali di eguale estensione di quella occorrente per la visione binoculare.

c) Usando un disco che abbia, in luogo delle aperture radiali occorrenti alla visione binoculare ma sullo stesso diametro mediano di queste, aperture più interne le quali lascino vedere solo all'occhio che, mentre si procede alle osservazioni,

Digitized by Google

si trova più prossimo all'asse di rotazione, sono possibili misure varie di confronto fra la visione di un occhio e quella dell'altro; in particolare quella del rapporto di eventuali diversi illuminamenti occorrenti per una eguale sensazione.

Riepilogo.

8. La sostanza delle mie osservazioni è questa:

Per ottenere, nella visione con un solo occhio o con entrambi gli occhi, uguale sensazione; la superficie illuminata non deve avere, nei due casi di osservazione, eguale illuminamento, nè illuminamenti nel rapporto di *due* ad *uno*: il rapporto degli illuminamenti (sul cui valore peraltro influiscono varie circostanze ed elementi) è compreso fra i numeri uno e due.

Quale potrà essere il meccanismo intimo di siffatto comportamento del nostro sistema oculare? Vi sono spiegazioni anatomiche o fisiologiche particolari all'organo visivo o generali per tutti gli organi di senso? Lo diranno, se credono che l'argomento meriti, i competenti; ed io sarò davvero grato a chi saprà togliermi la curiosità espressa nelle precedenti domande.

Ma c'è un'altra curiosità che relativamente all'argomento si affaccia spontanea, ed è questa: poichè ogni cosa ha una sua ragione di essere, e, nella sapiente costituzione degli organismi, ha un fine saggiamente utilitario; a che e come giova questa apparente dispersione di energia nella visione binoculare rispetto alla visione monoculare?

Molto su ciò potranno dire i biologi; ma la fisica come scienza della energia può avere argomenti proprii da far intervenire se non altro per sottoporli al giudizio ed alla conveniente elaborazione di quelli.

È mio intendimento trattenermi su ciò con altra Nota.

Digitized by Google

OSSERVAZIONI DI BIOLOGIA SULLE *VAUCHERIA*.

Nota del S. C. prof. Luigi Montemartini

(Adunanza del 3 marzo 1927)

Durante il gennaio e il febbraio dello scorso anno la temperatura del fondo di un rigagnolo ad acqua corrente che attraversa l'Orto Botanico di Pavia si mantenne sempre tra 3° e 6° C.

In tali condizioni non si poteva certo sviluppare una ricca flora ficologica e si vedevano solo sul fondo delle chiazze di una *Vaucheria* che, quasi altrettante pezze di un tappeto verde, erano costituite da milioni di filuzzi fittamente addossati gli uni agli altri e impiantati colla loro parte inferiore, vuota e incolora, nel fango, mentre l'estremità superiore, piena di cloroplasti, sporgeva per uno o due millimetri nell'acqua, accarezzata e stesa orizzontalmente nel senso della corrente.

Tra questi filamenti, nascosti e quasi riparati sotto di essi, molti *Closterium* (1) che pure erano in piena vegetazione malgrado la bassa temperatura.

(1) Predominavano tre specie: *Closterium acerosum* (Schrank.) Ehrenb., *Cl. Dianae* Ehrenb. e *Cl. Ehrenbergii* Menegh.

Annidati come erano tra i filamenti della Cloroficea, non riusciva sempre facile trovarli; ma se si portava qualche zolla di *Vaucheria* in una bacinella d'acqua e in ambiente a temperatura un po' più elevata (almeno a 11° C.), uscivano dal loro riparo e si raccoglievano in certa quantità alla superficie dell'acqua, specialmente dalla parte più illuminata, dimostrandosi così dotati di aerotropismo e di fototactismo.

Tale proprietà, già del resto osservata anche dallo Stahl, dal Klebs, dall'Aderhold e da altri (veggasi in Pfeffer, *Physiologie végetale*, T. II, Paris, 1912), si manifestava solo, come dissi, a temperatura superiore a 10° C., e se la vaschetta d'acqua nella quale era posta la *Vaucheria* rimaneva fuori, esposta al freddo dell'atmosfera, i *Closterium* non si movevano.

Digitized by Google

V'erano anche molte Diatomee e, si può dire, null'altro Le Spirogire, di cui si trovava qualche raro filamento riparato nella *Vaucheria*, si presentarono abbondanti solo nella seconda metà di marzo, per prendere poi il sopravvento su tutte le altre alghe, in aprile.

Per quante ricerche abbia fatto durante i mesi freddi di gennaio e febbraio, non ho mai notato nella *Vaucheria* la formazione di oogonii, che comparvero invece, all'aperto, solo più tardi, in marzo e durante l'asciutta (1). Si formavano invece, durante la stagione fredda, le spore agamiche e germinavano, ed è forse ad esse che si deve in parte, oltre che a germinazione di spore dell'anno precedente, la formazione continua di nuove chiazze verdi sul fondo del rigagnolo.

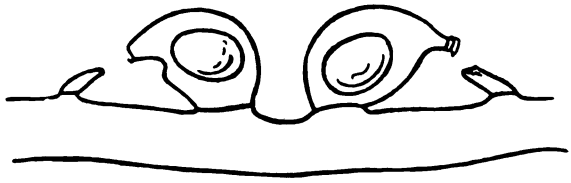
Se si mettevano invece delle zolle di *Vaucheria* entro vaschette di vetro piene d'acqua (2) e le si portavano davanti ad una finestra in una camera del Laboratorio nella quale la temperatura rimaneva sempre al di sopra di 11° C., i filamenti presentavano un attivo sviluppo vegetativo e dopo pochi giorni davano una abbondante produzione di oogonii ed anteridii (3).

---

(1) Anche nelle mie ricerche di anni fa sulla flora ficologica della regione Lombarda (*Contributo alla Ficologia insubrica*, in Atti Ist. Bot. di Pavia, Ser. II, Vol. IV, 1894; e *Cloroficee di Valtellina*, negli stessi Atti, Vol. V, 1898) non ebbi mai occasione di trovare *Vaucheria* in fruttificazione durante i mesi più freddi, tranne che in habitat soleggiati e asciutti.

(2) Adoperavo di solito la stessa acqua del rigagnolo, ma ho pure adoperato qualche volta acqua distillata, ed anche in essa, benchè l'attività vegetativa dei filamenti fosse minore che nell'acqua comune, si svilupparono gli oogonii, il che in parte non concorda con quanto ha osservato H. Freund (*Neue Versuche über die Wirchungen der Aussenwelt auf die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Algen*; in Flora, Bd. LXXXIX, 1908).

(3) Per la disposizione e la forma degli anteridii e degli oogonii, per le dimensioni loro e dei filamenti vegetativi, e per le dimensioni delle oospore che non riempivano mai l'oogonio, riferisco questa specie alla *Vaucheria aversa* Hassall, della quale credo potere fare una va-



Digitized by Google

È su questo materiale che ho fatto le osservazioni delle quali qui riferisco.

Accrescimento vegetativo. Valendomi delle punte di un compasso, ho misurato, a dati intervalli di tempo, l'allungamento presentato dalla parte superiore verde dei filamenti dell'alga. Ebbi i seguenti valori:

Data e durata dell'osservazione	Temperatura ambiente: centigradi	Stato del cielo	Allungamento totale durante l'osservazione	Allungamento medio per ogni giorno
4-6 feb.	11°-14°	coperto	mm. 2	mm. 1
18-24 »	15°-17°	sereno e vario	» 13	» 2,16
19 febbraio-2 marzo	14°-16 1/2°	» »	» 28	» 2,54
28 febbraio-10 marzo	15°-19°	» »	» 58	» 5,80 (1)
8-11 marzo	16°-19°	sereno	» 7	» 2,35
22-28 »	16°-17°	vario	» 12	» 2,00
4-8 »	15°-19°	sereno e vario	» 8	» 2.00
5-10 aprile	17°-18°	sereno	» 17	» 3,40
16-18 »	17°-18°	vario	» 8	» 4,00
13-15 mag.	16°-18°	coperto	» 7	» 3.50
15-20 »	16°-18°	vario	» 20	» 4,00
21-24 giug.	20°-24°	sereno	» 20	» 6,66

rietà *gemina* per il numero costante di due tanto degli oogonii che degli anteridii (vedi annessa figura). Più tardi, quando per la temperatura più elevata comparivano anche forme anomale, si avevano pure oogonii isolati vicino al loro anteridio. Il caso di modificazione del numero degli oogonii in seguito a cambiamenti di condizioni esterne è già stato osservato in altre specie. Si vegga in proposito: P. Desroche, *Transformation expériméntale de* Vaucheria terrestris *in* V. geminata; in Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol., 1910, T. LXVIII.

(1) L'alga era stata posta in una vaschetta più profonda delle altre.

Digitized by Google

L'allungamento dei filamenti è stato maggiore, dunque, dove la temperatura era più elevata e il cielo sereno: è favorito pertanto dalla temperatura e dalla luce. È pure favorito dalla profondità dell'acqua.

Geotropismo, aerotropismo, eliotropismo. Quando l'alga viene messa in una bacinella bassa in modo che la superficie vellutata della zolla affiora sul livello dell'acqua, si vedono spesso parecchi fili intrecciarsi tra loro e sollevarsi per due-tre millimetri verso l'alto. Il fenomeno ha luogo soltanto in presenza della luce e anche a temperatura bassa, cioè nelle zolle di alga che sono lasciate esposte alla temperatura esterna.

Nell'acqua l'allungamento dei filamenti ha luogo verso l'alto e verso la luce e si presenta come diretto da tre fattori: geotropismo, aerotropismo, eliotropismo.

Il bisogno di luce risulta dal fatto che se si lasciano le bacinelle al buio per 24 ore di seguito, l'alga si altera e ciò più rapidamente alla temperatura di 14°-16° C. che a 7°-8° C.

Formazione degli oogonii e anteridii. Si deve anzitutto osservare che il rapido cambiamento di condizioni esterne (passaggio dall'acqua corrente all'acqua stagnante, e dalla temperatura di 3°-6° C. a quella di 13°-15° C.), se può qualche volta provocare la rapida formazione delle spore agamiche (1), non dà luogo a immediato sviluppo degli organi sessuali.

Questi, nelle mie esperienze, si sono presentati soltanto dopo 4-5 giorni, talora anche fino 15 giorni dopo che l'alga era stata posta nel nuovo ambiente.

Occorre, perchè si formino, che i filamenti dell'alga si allunghino e che la loro parte superiore verde raggiunga almeno un mezzo centimetro di lunghezza. Essi infatti si sviluppano sempre soltanto ad una certa distanza dall'apice del filamento che li porta, in media a 4-5 fino 7 millimetri: in un caso solo io li ho visti a solo un millimetro e mezzo, ma si trattava di un filamento mutilato, posto su vetrino da microscopio e in camera umida, in condizioni anormali.

Si direbbe che gli organi sessuali si sviluppano a spese di protoplasma e nuclei già vecchi e forse in riduzione, certa-

(1) Lo ha visto anche il Klebs (*Willkürliche Entwikelungsänderungen bei Pflanzen:* Jena, 1903), e si è verificato pure durante le mie esperienze.

Digitized by Google

mente diversi da quelli che si trovano a riempire l'apice di ogni filamento in piena attività vegetativa.

Le condizioni di temperatura per tale formazione sono tra 13° e 16° C., a 17° C. il loro sviluppo è già rallentato, a temperature più alte cessa (1). È a questo proposito interessante quanto ho osservato su parecchi campioni della mia *Vaucheria* che avevo portato in Laboratorio nella seconda metà di marzo. Essi, pur presentando un buon sviluppo vegetativo, non hanno mai dato oogonii (la temperatura si era mantenuta quasi sempre sopra i 17° C.) fino al 12 di aprile, e cioè quando, in seguito ad un abbassamento generale di temperatura, si è scesi anche in Laboratorio a 16° C.

Ed è pure interessante il fatto che quando la temperatura oscillla intorno ai 17° C., può iniziarsi la formazione di oogonii ma si hanno anche molte forme di degenerazione, di quelle già descritte anche dal Desroche (2), dal Gabriel (3) e dal Wildeman (4).

La luce era pure necessaria alla formazione degli organi sessuali della mia *Vaucheria* (5): essi comparivano infatti soltanto quando le colture avevano ricevuto la luce solare diretta; però in un caso ho visto che, iniziatasi durante il giorno, la produzione degli oogonii e degli anteridii ha continuato anche nella notte successiva.

Ho potuto anche vedere che la comparsa degli organi sessuali è affrettata dal prosciugamento dell'alga. Dove questa era stata messa in bacinelle basse e per evaporazione dell'acqua o per allungamento del tallo i filamenti di questo venivano a trovarsi in contatto coll'aria, la formazione degli oogonii av-

(1) L'azione inibitrice di una temperatura elevata sopra la formazione degli oogonii nelle *Vaucheria* fu già osservata anche dal Klebs *Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen.* Jena, 1896).

(2) P. Desroche, *Sur une transformation de la sexualité provoquée chez une Vaucherie*; in Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol., 1910, T. LXVIII.

(3) C. Gabriel, *Anomalie de l'oogone de* Vaucheria debaryana; ibidem, 1922, T. LXXXIX.

(4) E. de Wildeman, *Anomalie des oogones et des anthéridies chez des espèces du genre* Vaucheria; ibidem.

(5) Anche in questo le mie osservazioni concordano con quelle del Klebs (*Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Fortpflanzung der Gewächse*: in Biol. Centralbl., 1893).

Digitized by Google

veniva presto ed abbondante. Però il contatto coll'aria non era condizione indispensabile, perchè, sia pure con parecchi giorni di ritardo, detti organi comparivano poi anche sui filamenti completamente sommersi, purchè fossero in via di allungamento.

Fu già detto che essi si presentarono pure quando l'alga era stata posta in acqua distillata.

Formazione delle spore agamiche. Fu già detto che queste si formavano e germinavano anche fuori, alla temperatura di 3°-6° C.

Io ne ho visto un caso di formazione abbondante e rapida mettendo una zolla di *Vaucheria* in una delle solite bacinelle piene d'acqua il 2 febbraio, e portandola davanti a una finestra del Laboratorio ad una temperatura tra 11° e 13° C. Il giorno dopo il cielo rimase sempre coperto. La mattina del 4 a fior d'acqua e addossata al vetro della vaschetta dalla parte dondé veniva la luce, si vedeva una striscia verde formata da centinaia e centinaia di spore rotondeggianti che già cominciavano a germinare.

Evidentemente si erano sviluppate durante le prime ore del mattino e, contrariamente a quanto viene ritenuto da diversi studiosi (1), si sono mostrate dotate di fototactismo e si sono addossate al vetro colpito dai primi raggi luminosi del giorno nascente.

Germinazione delle oospore. Mentre le spore agamiche, come fu detto, germinano quasi subito alla stessa temperatura, anche se bassa, alla quale si sono sviluppute, non sono riuscito ad ottenere la germinazione delle oospore: nè lasciandole in acqua appena formate, nè dopo un periodo di riposo di uno o più mesi all'asciutto.

Forse la loro germinazione ha luogo dopo parecchi mesi di riposo e alla temperatura invernale alla quale compaiono nei nostri rigagnoli le prime chiazze verdi formate da questa alga; però non mi fu dato di fare in proposito una ricerca sistematica.

---

(1) Veggasi PFEFFER, *loc. cit.*

Digitized by Google

ANTIFRASI ONOMASTICA

Nota del S. C. prof. Paolo Bellezza

(Adunanza del 20 gennaio 1927)

In quel « miracolo di luce e di tenebre che è il *Cratilo* » di Platone, come lo ebbe a definire uno dei suoi interpreti più insigni (1), e che si aggira intorno alle più ardue questioni relative al linguaggio, vien messa in rilievo l'incongruenza di certi nomi di persona, quali quello di *Atanasio*, che suona « immortale », mentre ogni uomo è mortale, e quello d'uno degli interlocutori stessi del dialogo, *Ermogene*, « nato da Ermes », in quanto Ermogene è povero, non è facondo, non è atto ai traffici e ai guadagni, è insomma la negazione degli attributi e delle qualità proprie di Ermes o Mercurio.

Che il fatto si verificasse con certa frequenza si può arguire anche dall'esservi apposite voci per designarlo: *ἀντινυμέω*, *ἐναντιωνυμέομαι* = contrarium nomen habeo. « Ce serait un défit à toute méthode — ammonisce opportunamente il Meillet (2) — que de fonder sur des études de noms propres l'affirmation d'un fait historique quelconque ».

È il caso contrario a quello formulato nell'adagio *nomen et omen*, o nell'ovidiano *Conveniunt rebus nomina saepe suis*. Dove è a notarsi che quando tale convenienza o rispondenza non si verifica, si tende a crearla artificialmente. Di qui, anche nel campo dell'onomastica personale e locale, certe etimologie ingegnose insieme ed ingenue escogitate da vecchi cronisti o dalla fantasia popolare d'ogni età e d'ogni paese, etimologie che talora si combinano con tradizioni e leggende, o già esistenti, o derivate da esse, come: Julius *Caesar* da *coesus* est (fu estratto dall'alvo materno coll'aiuto di ferri chirurgici), Vergilius *Maro* da *mare* (mare di sapienza, « il mar di tutto

(1) Bonghi, Proemio alla versione del *Cratilo*, p. 81.

(2) *Aperçu d'une hist. de la langue grecque*, Paris 1913, p. 57.

Digitized by Google

il senno » Dante, Inf. VIII, 7), *Seneca* da *se necans*, *Vespasianus* dalle vespe che nidificarono nel suo naso, *Ravenna* da *ra*[*tibus*] *ven*[*to et*] *na*[*vibus*] (fu fondata da Jubal, nipote di Noè, spinto su quella spiaggia dai venti), *Papia* (Pavia) da *pauperibus pia* o da *papae via*, *Montecarotto* (località nelle Marche) da Giuda Iscariote che vi nacque, ecc. Più esempi ne offre anche l'agiografia, come quel S. Renato di cui si narra che sia nato due volte, e quel S. Restituto che la leggenda identifica col cieco del Vangelo, guarito, o « restituito » alla vista, da Gesù (1).

Accanto a questa tendenza, un'altra se n'è determinata, dicevo, nel senso opposto. È quella formulata nell'aforisma goethiano: « ogni parola pronunziata suscita il significato contrario » (2), che ho illustrato nelle *Note di enantiosemia* presentate anni or sono a questo Istituto e delle quali la presente vuol essere un supplemento.

Non intendo prendere in considerazione i casi sul tipo di *Parcæ* « quod minime parcant », secondo la erronea etimologia di Diomede (3), o di Efialte eufemisticamente detto *Ὠφέλης*, « l'utile, il vantaggioso », o delle Furie che si chiamavano *Εὐμενίδες*, « le benevole », dove piuttosto si tratta di un *εὐώνυμος*, suggerito da credenze superstiziose, o dal desiderio di propiziarsi una divinità o di scongiurare un pericolo. Ne ha esempi anche la toponomastica antica e moderna (Egesta-Segesta, Malevento-Benevento, Assuino-Eusino, Capo Tormentoso-C. di Buona Speranza, ecc.). Neppure entrano nella nostra categoria i soprannomi storici, come quello di *Evergete* (« benefattore ») aggiunto al nome di Tolomeo crudele tiranno d'Egitto, o di *Filopatore* (« amante del padre ») applicato ad un altro Tolomeo, sospetto di aver fatto morir di veleno il proprio genitore (4), o di *Taciturno*, detto di Guglielmo di Nassau, denominazione di cui si notò non potersene immaginare altra

(1) Più esempi analoghi enumera G. MAZZONI, nel suo recentissimo studio su *Nomi, persone e cose* (*Nuova Antol.* 1 genn. 1927, p. 37).

(2) *Die Wahlverwandtsch.* II, 4.

(3) Presso SVETONIO, *Reliquiae*. *Parca* è da *pario*, non da *parco*.

(4) Che ciò risponda o no alla realtà storica, non ha nulla a che vedere col nostro argomento.

Digitized by Google

più inadatta, perchè fu uomo di indole serena e dal cuore aperto (1).

Non già che alcuni di questi e di simili esempi non si prestino ad antifrasi o enantiosemie vere e proprie. Si ricordi il proemio alla vita del presidente Arese dettato da Gregorio Leto: « Ah fia possibile che sia morto l'Arese! Ah Parca micidiale, chi ti diè il potere di satollarti di simili squisitezze? E vuoi poi esser chiamata parca, se sei sì ingorda e famelica? ». Del nome tanto travagliato — per ciò che riguarda la sua origine — di *Mefistofele*, le due etimologie che, in mancanza di meglio, tengono finora il campo sono quello che di più antifrastico si può pensare. La prima ne fa una risultante di due voci ebraiche *mephir* l'infrangitore e *tophel* bugiardo. « Mefistofele sarebbe adunque « colui che infrange la menzogna », appellativo, confessiamolo, ben poco acconcio a tale che della menzogna è stato sempre reputato il padre! ». Così il Novati, che propende per la seconda, giusta la quale Mefistofele è identificato con Efialte (« l'utile, o vantaggioso », come or ora si diceva), e sarebbe *μεγιστωφέλης* « colui che giova sopra tutti » (2). O se si vuole qualche esempio tratto dalla toponomastica, si potè scherzare sull'epiteto di *Felice* applicato all'Arabia (*Yamen*, letteralmente « mano destra », perchè è la regione che, guardando a est, si scorge alla destra della Mecca) (3), ed esploratori e missionari sono d'accordo nel trovare strana la denominazione di *Terra del Fuoco* data a quella regione fredda e desolata (4).

Ma qui ci limitiamo ai nomi veri e propri, o effettivamente portati dai rispettivi personaggi, o — se si tratta di opere d'invenzione — assegnati loro dagli autori: nomi che contra-

(1) W. L. Hertslet, *Der Treppenwitz der Weltgeschichte*, Leipzig 1908, p. 258.

(2) Novati, *Attraverso il medio evo*, Bari 1905, p. 183.

(3) Cfr. G. W. Bury. *Arabia Infelix, or the Turks in Yamen*, London 1915.

(4) La denominazione le venne appunto dalla scarsità di questo elemento, o meglio dalla difficoltà di procurarselo. Gli indigeni si servivano del faticoso e primitivo metodo di ottenere scintille battendo delle pietre; perciò, appena stabiliti in una località, procuravano di mantenere accesi i fuochi. Gli spagnuoli, che di notte scorgevano questi dal mare, dissero quel paese *Tierra del Fuego*.

Digitized by Google

stano, in un senso o nell'altro, coll'indole dei personaggi stessi e colla loro maniera di comportarsi.

La Glicera oraziana — come or non è molto rilevava il rimpianto Carlo Pascal (1) — fu forse chiamata così dal poeta perchè aspra e proterva (Glicera viene a dire quanto Dulcinea). Così Marziale dice alla sua Chione (*χιών* = neve) che essa è e non è degna del suo nome: è fredda e nera (2). Così i nostri poeti arcadici si sbizzarrivano intorno al nome di *Amarilli* (amara, amata, ecc.). In un altro epigramma greco (3), si parla di due fratelli che portano nomi ripugnanti alla loro natura: *Χρῆστος* (*χρηστός*, utile) e *'Ακίνδυνος* (« non pericoloso »). Bisognerebbe, dice, che il primo prendesse un'*α* [e allora il nome suonerebbe « disutile»] e il secondo perdesse la sua [e si chiamerebbe « pericoloso »].

Ma gli esempi più numerosi ricorrono presso i comici. Già gli antichi commentatori di Terenzio avevano ravvisato nel nome supposto di Cremete nel *Phormio* (che è *Stilphon*), un'antitesi da *lucere*: « che brilla tra i suoi », e similmente un'antitesi nel nome di *Parmeno*, schiavo di Sostrate nella *Hecyra*, derivandolo da *παρὰ τῷ δεσπότῃ μένων*, « che resta al fianco del padrone », mentre è sempre in giro. L'etimologia è cervellotica, come lo è probabilmente quella proposta per Micio (*Adelphi*): « nomen suum a verbo dorico *μικκός* pro *μικρός* sine dubio per *ἀντίφρασιν* trahit, quod filium adoptivum non exigue tractat ». Ma che alcuni nomi dei personaggi terenziani e plautini abbiano valore antifrastico, è ammesso anche dagli studiosi più recenti (4).

La commedia moderna ha ereditato, con altri, anche questo motivo dagli antichi modelli. A proposito di servi, si ricordino i due, addetti alla persona di Bortolo, nel *Barbiere* del Beaumarchais. Si chiamano rispettivamente *L'Eveillé* e *La Jeu-*

(1) *Athenaeum* ottobre 1918, p. 245.

(2) Digna tuo cur sis, indignaque nomine, dicam:
Frigida es, nigra es: non es, et es Chione (III, 34).

(3) *Anthol. Palat.* III, p. 451.

(4) Si veda, per es., J. CURTIUS AUSTIN, *The significant name in Terence*, in *University of Illinois Studies*, VII, nov. 1921 segg. (cfr. specialmente: pp. 89 e 91 per *Bacchis* e *Callidamides* in *Hecyra*, e p. 114 per *Thraso* in *Eunuch.*). Quanto a Plauto, v. a pp. 49, 52, 63 dell'ediz. MENDELSOHN.

Digitized by Google

messe: il primo sonnecchia sempre, il secondo è acciaccoso come un vecchio. Al contrario, il servo nella *Trinuzia* del Firenzuola, d'ingegno sveglio e scaltrissimo, risponde al nome di *Dormi*. « E io, sebbene ho nome il Dormi — dice, appena compare in scena (I, 1) — i' non dormo al fuoco ». Lo stesso Molière non isdegna di ricorrere talvolta a questo espediente. Il notaio *Bonnefoy* o de *Bonnefoy* nel *Malade imaginaire* è un intrigante matricolato; l'usciere *Loyal* nel *Tartuffe* agisce slealmente, come è tutt'altro che scrupoloso il signor *Scrupule* nel *Légataire universel* del Regnard.

Giacchè l'antifrasi onomastica ha quasi sempre intento ludicro o satirico. Si sia o no ispirato al *Cratilo* l'autore del *Viaggio di Anacarsi* per l'episodio del nobile persiano capitato ad Atene (c. LXVI), esso è certo tra i più schiettamente comici dell'opera. Sono presentati allo straniero alcuni cittadini, tra cui un *Eudosio* (« illustre ») e un *Policleto* (« di molta fama »). Egli fa loro di gran riverenze e chiede: « sono costoro al certo i capi della repubblica? ». « Ma no! — gli si risponde — sono oscuri, e appartengono al volgo ». Poi è la volta di un *Dicco* (« il giusto ») che gli si dice essere un notorio furfante; di un *Epicari* (« l'allegro ») che è il ritratto della malinconia; di un *Protoo* (« il leggero ») così adiposo e grave che a stento si muove; di un *Megastene* (« il fortissimo ») che appena si regge in piedi; di un *Clitomaco* (« il guerriero illustre ») che fu dichiarato infame per aver sempre presa la fuga in battaglia (1). Nel *Paris en Amérique* del Lefèbre (I, 2) figura un signor *Petit*, « *grosso* personaggio coi suoi milioni »: è, in certo modo, il rovescio di quel « Grande di Spagna, e piccolissimo di statura, conte di Perclada » che ci è noto dalle Memorie di A. Longo (III, 111). V. Hugo incomincia il suo *Homme qui rit* con questa presentazione: « *Ursus* et *Homo* étaient liés d'une amitié etroite Ursus était un homme, Homme était un loup ».

(1) Casi simili si verificano effettivamente in più popolazioni degli Indiani d'America. Il nome è quasi sempre assegnato al nascituro in base a sogni fatti dalla madre o dai congiunti. Spesso il pronostico è pienamente smentito, come riferisce G. Dorsey essere avvenuto di un Wichita tuttora vivente e dalla bocca del quale raccolse notizie relative a quella tribù, quasi del tutto spenta. Porta il nome — dice — di « Donna ignorante », mentre è un uomo robusto e tutt'altro che ignorante (*The Mythology of the Wichita*, Washington 1904, p. 7).

Digitized by Google

Più esempi ricorrono nella letteratura popolare, come pure nella novellistica e nella drammatica. Tra i graffiti di cui sono istoriati i muri di Pompei, ce n'è uno che dice: « Qui dove sta di casa *Vero*, tutto è falso »

.... E la mia dama si chiama *Santina*,
La mi ha rubato il cor, ladra assassina
.... E la mia dama che si chiama *Santa*,
La mi ha rubato il cuore, e se ne vanta,

è detto in alcune villanelle del Casentino (1).

Il Sercambi (*Nov.* VII) mette in scena « uno fattore più tosto per antitesim che per altro nomato Ugolini *Schiarini* » che non può « schiarire », perchè è uno sciocco tanto fatto (analogamente il D'Ovidio, di un nebuloso critico tedesco del Manzoni di nome *Clarus*: « in verità farebbe meglio a chiamarsi *Obscurus* ») (2). « Grazia — dice un personaggio del Sacchetti (*Nov.* CXL) a una donna di questo nome — tu hai nome Grazia, ma a noi se' tu disgrazia ». In una delle *Piacevoli Notti* dello Straparola (V, 5) è « una giovane chiamata madonna Modesta, il cui nome per gli suoi biasimevoli costumi e disonesti portamenti, non conveniva alla sua persona ».

È uno dei molti esempi di antifrasi a base di nomi femminili.

Savia non fui, avvegna che Sapia
Fossi chiamata,

confessa la Sapia dantesca (*Purg.* XIII, 109). Di Serafina dice Finea in *La Esclava* di Lope de Vega (II, 3):

Mejor fuera llamarla
Demonia que Serafina.

---

(1) I. Rossi, *Canti pop. del Casentino*, in *Arch. per lo studio delle tradiz. pop.*, XV, 225. Pure di fattura popolare sono certe curiose degradazioni onomastiche, come quella di Bartolomeo Colleoni ridotto a *Meo* per dire « babbeo » (a causa dell'assonanza del cognome con « coglioni ». Cfr. G. Frizzi, *Frizzetti fiorentini*, Città di Castello 1890, p. 31), e quest'altra registrata da G. Villani (X, 107): « (Lodovico il Bavaro partì da Lucca lasciando) il Porcaro suo barone, che tanto è a dire Porcaro in tedesco come conte castellano; ma in nostra lingua era chiamato Porcaro ». E il Cellini (*Vita*, ed. di Milano p. 313), a proposito di Mons. Claudio d'Annebaut: « se bene in nostra lingua e' vol dire d'Anniballe, in quella loro lingua e' suona in modo, che quei popoli i più lo chiamavano monsignor asino bue ».

(2) *Nuovi saggi Manzoniani*, p. 305.

Digitized by Google

E il Boiardo (I, XX, 44):

Quella donna Angelica s'appella,
Che ha ben contrario il nome alla natura,
Perch'è di fede e di pietà rubella.

E il Marino (*Adone* XI, 55) di una sua eroina, Fausta:

di fuoco *infausto*
Per cagion del figliastro ha il cor tant'arso.

Tutti ricordano la sortita di Menego, nelle *Barufe in famegia* del Gallina, allorchè le due donne, Celestina e Anzoleta, mettono a soqquadro la casa con le loro zuffe e con le loro bizze: « Co' sti nomi se dovaria esser in Paradiso ».

Famosi sono i sarcasmi epigrafici contro Lucrezia Borgia e Joan Clifford, l'amante di Enrico II Plantageneto, più nota sotto il nome di « fair Rosamond »:

Lucretia nomine, sed re Thais, ecc.
— Hac jacet in tumba Rosa mundi non Rosa munda;
Non redolet, sed olet, quae redolere solet (1),

il secondo dei quali, del resto, era già stato applicato ad altre donne dello stesso nome, tra cui Rosmunda, regina dei Longobardi. Il motivo è amplificato nell'epigramma di Pietro Corneille:

Les noms ne font rien à la chose.
On citait quatre soeurs:
Angélique, Constance, Rose,
Aimée: est-il des noms plus doux?
Aimée était loin d'être aimable,
Rose avait quarante printemps,
Angélique faisait le diable,
Et Constance avait quatre amants.

(1) Fra più recenti esempi di antifrasi onomastiche in iscrizioni, è da ricordarsi quella scritta sulla tomba di un certo *Lux*, morto a Francoforte nel 1818: « Hic jacet Lux in tenebris ». In Inghilterra si cita il caso di un avvocato *Strange* che volle si scrivesse sulla sua tomba il proprio nome seguito dalle parole: « Here lies an honest lawyer ». Siccome *strange* significa « strano », la iscrizione veniva a dire: « Strano — qui giace un avvocato onesto ».

Digitized by Google

Su esso il De Jancourt ha foggiato il suo, dove invece si tratta di soldati:

De Mars j'ai suivi la carrière;
On sait que là, sans contredit,
Chacun porte le nom de guerre
Que le caprice lui fournit.
C'était très plaisant, je vous jure:
Le sobriquet et la tournure
Avait tout l'air d'un quiproquo.
La douceur était intraitable;
L'amour, certes, n'était pas beau:
Charmant était laid comme un diable.

Raramente ricorre l'antifrasi onomastica come espediente per eccitare pietà, o comunque in senso serio o patetico. In un epigramma greco sulla tomba di un Eutuchide, scultore, è detto che questo nome (Fortunato) è menzognero (*ψευδώνυμον*), poichè egli fu rapito immaturamente all'arte nella quale prometteva di diventare un secondo Prassitele. In un altro si tratta di un giovine, che la madre aveva chiamato Fausto dal nome della propria madre; la morte sua lagrimata smentì quel nome (*Anthol. Pal.* III, nn. 541, 522). « Iste infelicissimus Fortunatus! » esclama un personaggio nel *Calimachus* della Hrotsvitha, quando Fortunato è messo a morte (1). Presso un altro scrittore medioevale, figura una donna, « nomine Bella, sed longa cœcitate miserrima » (2). L'eroina delle *Memorie di una geisha* — il capolavoro del grande romanziere giapponese T. Myû, dolorosa storia d'una fanciulla che, costretta dai genitori all'ignobile mestiere, vede svanire il sogno d'amore da lei segretamente vagheggiato — risponde al nome di Fuka-ko, che significa « felicità ». « Povera Felicità, che era così triste » (3).

(1) HROTSVITHÆ *Opera*, Lipsiæ 1906, p. 160.

(2) VENANZIO, *Vita Radegundæ*.

(3) Cap. I. Cito dalla versione di B. BALBI, Brescia 1918. Anche alla letteratura cinese di verso e di prosa è familiare la figura retorica di cui ci occupiamo. Nella novella XXVII della raccolta *Kin-Ku-Ki-Kuan* si parla di un tale, brutto e sciocco, che si chiama *Yen-tsun*, cioè « bella fronte e gran talento ». (Cfr. *Chines. Novellen, deutsch von* P. KÜHNEL, München 1914, p. 239). Tra le leggende buddistiche passate in Cina e colà variamente manipolate c'è quella di un re che è cieco, e si chiama « faccia di specchio » (Cfr. *Cinq cents contes*, ecc. *par* E. CHAVANNES I, 337), ecc.

Digitized by Google

Infrequente è pure l'uso di questa antifrasi in senso encomiastico. Di Mâyâ, l'eroina del poema di Açvaghosa, è detto che, malgrado il suo nome, è la negazione di ogni *mâyâ* (il vocabolo significa « inganno, illusione ») (1). Qualche esempio ricorre presso i novellieri. « Mocceca, tu non sei mocceca » (cioè, non sei sciocca), ha il Sacchetti (2). E il Guicciardini: « La tua Barbara, benchè il suo nome denoti tanta crudeltà e fierezza, ha raccolto in sè tanta gentilezza e tanta pietà » (3). Qualche altro si potrebbe allegare dalla ricca letteratura epigrafica. Basti come saggio il seguente:

Οὗτος ὃς ἐνθαδε κεῖται ἔχει μὲν τοὔνομα κρῖον,
φωτὸς δὲ ψυχὴν ἔσχε δικαιοτάτου (*Anth. Pal.* III, p. 112).

« Quegli che qui giace si chiama bensì Crione, ma fu uomo di animo giustissimo ». L'ariete (*κριός*), che prende a cornate anche chi lo ciba, era simbolo di protervia e di cattiveria.

In alcuni degli esempi fin qui allegati, si tratta di personaggi realmente vissuti, se non storici nel senso vero e proprio della parola. Ma esempi ne porge anche la storia, sia politica che letteraria. Ci fu davvero una Costanza che, pur non avendo quattro amanti come quella dell'epigramma corneliano sopra citato, smentiva il suo nome con un carattere mutevolissimo. Fu la moglie del pio Roberto di Francia, il quale, a quanto ci informa un cronista del tempo, soleva parlarne come della sua « incostante Costanza » (4). Alcuni secoli più tardi, un altro francese, Beniamino Constant, che soleva mettere mano successivamente a più cose senza mai compierne una, si guadagnò il nomignolo di « Constant l'Inconstant » (5). Di un altro uomo politico dello stesso paese, *Teofilo* Ferré, che fu uno dei peggiori energumenti della Comune, fu osservato che « quel nome suona proprio un'ironia » (6). Abbiamo recato l'epigramma del De Jaucourt dove si parla di nomi di soldati. Eb-

(1) C. Formichi, *Açvaghosa, poeta del buddhismo*, Bari 1912, p. 125.
(2) *Novella* CLXXIV.
(3) *Opere inedite*, X, 101.
(4) Cfr. Michelet, *Histoire de France*, II, 112.
(5) Cfr. S. Smiles, *Self-Help*, c. XI.
(6) R. Garofalo, *Idee sociologiche*, ecc. Palermo 1907, p. 186.

Digitized by Google

bene: nei ricordi della campagna del '59 il gen. Galliffet (1) nota che la bizzarria della sorte volle battezzare certi generali con nomi che fanno a pugni col loro rispettivo carattere. Così il maresciallo Randon, il quale era tutt'altro che un gran condottiero, si chiamava *Cesare*; il mar. Pellisier, noto per la sua indole brusca, si chiamava *Amabile*, ed era soprannominato *Certain* il Cancobert, che era il soldato più brillante, ma il generale più incerto che sia mai esistito. Al contrario, Napoleone era solito dire di Giorgio Mouton (da lui nominato conte di Lobau, più tardi maresciallo): « Mon *Mouton* c'est mon *Lion* », come il Rossini chiamava *Golia* il tenore Giovanni *David*, di cui faceva gran conto. Sono antifrasi encomiastiche da aggiungersi alle altre poche recate più sopra.

Il poeta inglese Giovanni Gay (*gay* = gaio) si consunse nella malinconia. È noto il sonetto del Parini contro l'abate Casti:

> Un prete brutto, vecchio e puzzolente,
> Dal mal francese tutto quanto guasto,
> E che per bizzarria dell'accidente
> Dal nome del casato è detto Casto.

E così Antonio Cesari, pure ironicamente:

> O Casti! o castitade! o luce pura! (2).

E non sono gli unici saggi di poesia satirica a base di antifrasi onomastica. Quando al principio del secolo XVIII si volle introdurre l'illuminazione a gas in una chiesa di Eidelberga, un professore di teologia di quella città, di nome Gass, si oppose all'innovazione. Gass contro gas diede la stura a una quantità di epigrammi, tra i quali uno diceva: « Gass non vuole il gas in chiesa. È naturale: Gas(s) non è un lume della chiesa ». Allorchè il Tommaseo, nell'*Antologia*, censurò qualche gallicismo sfuggito alla penna del Giusti, questi se ne vendicò (o almeno parve al Tommaseo) nei versi: « Momo s'è dato al

(1) Pubblicati dapprima nelle colonne del *Gaulois* (luglio 1902), furono più tardi raccolti in volume.

(2) *Rime piacevoli*, Reggio d'E. 1913, p. 20.

Digitized by Google

serio, ecc. ». E il Tommaseo ribattè le censure in questa quartina:

In gallici gli ausonii
Parlari son contorti,
Chè della Senna i conii
Di *giusti* li fan torti.

Di sapore politico è quest'altro epigramma d'un altro poeta toscano, il Pananti:

Che cosa mai saranno
I cattivi compagni ed inimici
Se tanto male fanno
In oggi i Boncompagni e i Buonamici?

che ricorda il famoso bisticcio Buonaparte-Malaparte.

I nomi cosidetti propri secondo la grammatica possono adunque riuscire i più impropri quanto alla logica. Questo deve aver voluto significare Platone da cui prendevamo le mosse, qualunque poi sia la tesi fondamentale (tanto e inutilmente ricercata da studiosi antichi e moderni) del *Cratilo*. E l'essersi dell'argomento occupato il grande filosofo in un'opera dove si discutono i più gravi problemi relativi al linguaggio umano, basterebbe a dimostrare che valeva la pena di trattarne con qualche agio, tanto più che, a quanto ne so, non lo fu tuttora da nessuno, salvo che dal Trench.

Ei egli stesso ne tocca di passaggio, e valendosi soltanto di esempi ipotetici. « Un *Mr. Strongitarm* (signor Fortebraccio) — egli dice — può ossere infermiccio; un *Mr. Black* (signor Nero, o Neri) può essere un albino », ecc. (1). Avrebbe potuto allegare per il secondo esempio un caso autentico: quel *White* (Bianco, o Bianchi) il quale fu, fino a un quarto di secolo fa, l'unico Negro che appartenesse al Congresso degli Stati Uniti (2).

(1) R. C. Trench, *On the study of words* p. 31. Ho altrove raccolto un manipolo di simili cognomi antifrastici (*Alba serena*, ottobre 1926, p. 144 sgg).

(2) Del caso singolare si sarebbe compiaciuto il Maupertuis, autore di una *Dissertation sur le nègre blanc* (1744). Per il fenomeno di leucopatia nei Negri, cfr. *Intermédiaire des curieux* 1908, pp. 148 e 319), nonchè le indicazioni bibliografiche recate dal Leopardi a p. 48 del VII

Digitized by Google

È finalmente da osservarsi che, se un commediografo o un romanziere moderno ricorre, come si vide, all'espediente di denominare un personaggio da qualità fisiche o morali opposte a quelle che egli gli attribuisce, e ciò per dare ad esse maggior rilievo, riesce meno difficile comprendere che il medesimo fatto abbia potuto e possa avvenire in assai più vaste proporzioni presso popoli barbari o primitivi e in idiomi meno evoluti, come ebbi altra volta a rilevare (1).

---

volume dello *Zibaldone*, a proposito di una razza d'uomini detti « mori bianchi ». « Avorio nero » sono chiamati tuttora gli schiavi dai negrieri (*Nigrizia* nov. 1914, p. 173). Si cita in Inghilterra l'epigramma anonimo per nozze di un Mr. Lyte (si pronuncia come *light*, luce) con una miss *Fowle* (si pronuncia come *foul*, sucido, brutto): « While some assert that black is white, And others swear that wrong is right, A bolder statement still I dare, That Lyte is dark, and Fowle is fair ».

(1) *Rendiconti*, vol. L, p. 668 seg.

Digitized by Google

ELIA LATTES.

Commemorazione letta nell'adunanza del 17 febbraio 1927

dal M. E. prof. C. O. Zuretti

La lingua etrusca, col suo mistero, attirò molti, da molto tempo; nè il fascino da essa esercitato diminuì per effetto dei ripetuti insuccessi sia di indagatori temerari, sia di dotti famosi: anzi pareva si rinnovasse sempre la speranza di riuscire dove altri aveva fallito all'intento. Ci furono, come ci sono tuttora, gli allucinati ed i credenti, come non sono mancati e non mancano i miscredenti. Si comprende che degli antichi e dei vecchi tentativi si possa e si debba tenere minor conto: ma era naturale che il sorgere ed il consolidarsi della scienza glottologica aprisse nuovi orizzonti e desse adito a speranze nuove, sembrando che, decifrati i geroglifici ed interpretate le iscrizioni cuneiformi ed intesi linguaggi prima totalmente sconosciuti, i nuovi mezzi d'indagine, forniti dalla nuova scienza, più facilmente fossero destinati a riuscire dove perfino la dottrina e la genialità di un Fabretti si era fermata alla raccolta del materiale epigrafico. E venne il ponderoso lavoro del Corssen, il quale era già famoso per altri studi su antiche lingue italiche. L'etrusco però anche per il Corssen rimase un enigma.

Sicchè, dopo il Corssen, riprendere di nuovo *ab imis* tutta la questione della lingua etrusca ed investigarne la natura, l'origine, le parentele; e indagarne la fonologia, la morfologia ed il lessico — in particolare la numerazione e l'onomastica — tentando altresì la versione di testi (taluni recentemente scoperti), esigeva una grande fiducia nella scienza ed una tenacia grandissima di volontà.

Il Lattes non si atterrì. La scienza delle antichità, da lui pubblicamente professata, lo aveva messo a fronte dei monumenti etruschi per comprendere i quali si presentava, come

Digitized by Google

problema preliminare, l'intelligenza delle epigrafi e perciò della lingua: ed il Lattes si dedicò con fede all'impresa faticosa e gloriosa, e tenacemente per anni e per decenni perseverò in una serie di tentativi, di indagini, di studi, che attirarono l'attenzione del mondo erudito in causa dell'acume e della dottrina, ma sopratutto per le fede del loro autore, per quanto non mancassero i dubbi e le critiche. E uomini sapienti credettero nel Lattes, e ne' suoi lavori ritennero spuntasse, per il secolare problema, l'alba della soluzione: basti rammentare il sommo Ascoli, il quale non fu il solo a propendere alle teorie del Lattes, che portavano a collocare l'etrusco fra le lingue italiche: il che avrebbe dato un contributo decisivo all'etnologia etrusca, così come il complesso delle indagini del Nostro mirava ad illustrare da più lati la storia dell'antico popolo tirrenico in varie parti della nostra penisola.

La fede e l'entusiasmo del Lattes, il fervore che egli poneva nelle ricerche, la severità dei procedimenti gli suscitarono simpatie personali e consensi e destarono la speranza che nuovi e maggiori risultati egli otterrebbe. Ed il Lattes non tralasciava l'opera intrapresa ed aggiungeva sempre nuovi contributi a quella costruzione, che egli aveva intraveduta e voleva e sperava saldamente e chiaramente terminare. Ma quanto più egli procedeva, tanto più il mistero pareva recedesse; la sfinge impallidiva sì di fronte al dotto e tenace interprete, ma non si lasciò strappare il suo segreto per quanto grandi fossero gli sforzi ed i meriti dello scienziato.

E vennero, con insistenza, nuove critiche — archeologiche, storiche, etniche, linguistiche — e vennero anche teorie nuove, tendenti concordemente, le une e le altre, a concludere negativamente per le affermazioni del Lattes. E si annuncia ora una ripresa *ab imis* di tutto il complesso problema etrusco, che dalle forze di molti sembra venga affrontato su basi diverse e anche opposte a quelle del Lattes propugnate. I critici però e gli avversari, per usare questa parola, al Lattes si inchinano, anche se ne impugnano radicalmente gli argomenti, le teorie e le tendenze.

È venuta, necessariamente, anche per il Lattes, l'ora della revisione e della critica: è però una critica che nel Lattes riconosce il merito dello studioso, che fu un credente ma non un allucinato, come altri furono e sono; che fu un credente, ma uno scienziato, il quale all'amore per la scienza univa lo

Digitized by Google

spirito dell'amor patrio e dell'italianità e le qualità più alte, che possano onorare l'uomo ed il cittadino.

Al Lattes anzitutto, infatti, e poi il Nogara, suo discepolo, ed a pochissimi altri fra i nostri va riconosciuto il merito di non avere abbandonato un campo di studi, coltivato con fervore da stranieri e tralasciato, o quasi, dai nostri, mentre, per la natura stessa degli argomenti e delle materie prime, costituiva e costituisce un peculiare obbligo degli italiani. Eppure, dopo il Fabretti, in Italia si conoscevano — decenni addietro — da taluno i risultati ottenuti da studiosi stranieri in materia di etrusco, si assisteva anzi al doloroso fenomeno — comune, pur troppo, ad altre discipline — che noi in Italia si vivesse come parassiti della scienza altrui: quasi che solamente altri potesse e dovesse mietere i campi della scienza, ed a noi fosse riserbata soltanto la conoscenza dei risultati conseguiti dagli altri. Pochi osavano pensare che anche noi si potesse e si dovesse partecipare attivamente all'incremento della scienza e portare ad essa anche un nostro contributo. Per tale speranza e per così fatto tentativo, pochi decenni ed anche pochi anni fa, era necessario ingegno, coraggio e fede; il che era di pochissimi. Fra i pochissimi ebbe questo merito il Lattes precipuamente per l'etrusco; ma l'ebbe altresì per tutta la sua vita di professore e di studioso; e gli italiani gliene debbono essere grati.

Con questo spirito noi esaminiamo l'opera del Nostro, cominciando da un'attenta rassegna dei suoi studi etruscologici. Questi ebbero pubblico inizio con una comunicazione edita nel *1869* nei *Rendiconti dell'Istituto Lombardo;* l'ultima pubblicazione in materia, sempre nei medesimi *Rendiconti*, è del 1922; nè dopo questa data il Nostro intermise il suo studio prediletto: sicchè più di undici lustri egli dedicò pertinacemente all'etrusco.

Noi ci inchiniamo reverenti a questa grandezza umana, a tale nobile sforzo, a così ingente somma di lavoro, a sì prezioso tesoro intellettuale, a tanta indomita energia.

***

Per l'etrusco disponiamo di molte iscrizioni, note la più parte da molto tempo; le altre tornate alla luce negli ultimi decenni. Ed ecco il Lattes perseguire col più fervido interes-

Digitized by Google

samento il materiale epigrafico e vicino e lontano. Studia perciò *un'iscrizione metrologica di un'anfora proveniente dalle demolizioni all'angolo di via Ratti e via Orefici in Milano* (RIL. [1], 23, 772); e non gli sfugge nè *un'iscrizione etrusca alla Trivulziana* (RIL. 24, 553), nè *un'iscrizione etrusca in Val Ganna* (RIL. 8, 13), nè *un'iscrizione di alfabeto nord-etrusco luganese testè trovato a Vergiate* (RIL. 46, 414); della quale ultima si occupò una seconda volta (RIL. 47, 918). In sede non lontana attirano la sua attenzione l'*urna* e gli *specchi letterati etruschi del Museo Fol a Ginevra* (RIL. 18, 567), e le *iscrizioni venete ed etrusche dell'Italia settentrionale* (RIL. 34, 1130): ed in particolare si sofferma sull'*iscrizione etrusca della paletta di Padova* (Stud. ital. filol. cl. X) e sull'*anello etrusco iscritto del Museo Padovano* (Padova, Soc. Coop. Tip. 1906). Ed egli aveva già illustrata l'*iscrizione etrusca della tazza vaticana di Cere* (Arch. glott. ital. I, 12); ed oggetto di una sua postilla era stata l'*iscrizione etrusca del semisse romano di Arezzo* (Riv. ital. di Numism. I). E lo trovano pronto e vigile le *due antichissime iscrizioni etrusche scoperte a Barbarano di Sutri*. Maggior lavoro, ed a più riprese, volle dedicare alla *grande iscrizione etrusca trovata a S. Maria di Capua*, per la quale scrisse quattro monografie (RIL. 33, 345 e 541; 37, 703; 40, 737) pubblicate dal nostro *Istituto* e due nei *B. Beiträge zur Kunde der idg. Sprachwissenschaft* (vol. 26 e 28) coi titoli: *Le prime parole della grande epigrafe campano-etrusca* e *le prime due linee della grande iscrizione etrusca di S. Maria di Capua*. Con più insistenza si fermò sulla *grande iscrizione etrusca del cippo di Perugia* (RIL. 24, 548; 25, 11, 212, 362, 409; 511; 29, 133 e nelle *Memorie dell'Ac. S.* di Torino, 1891), della quale studiò *alcuni criteri estrinseci* e *partizioni preliminari*, spiegandone in particolare l'*inciso introduttivo* e l'*inciso finale*, dandone infine l'illustrazione e la traduzione. Il suo sguardo acuto e penetrante si volse anche alla lontana Sicilia (RIL. 26, 619) e di qui a Cartagine ed all'*iscrizione etrusca* ivi trovata (RIL. 32, 659); e nell'Egeo, a Lemno, per la quale isola sono notevoli i suoi *studi intorno alle iscrizioni preelleniche o tirreno-etrusche* (RIL. 40, 815, 856), ai quali si aggiunsero le discussioni a combattere le *novissime dubitazioni*

---

[1] RIL. = Rend. Ital. Lomb.; i numeri seguenti indicano il volume e la pagina.

Digitized by Google

contro la etruscità delle due iscrizioni preelleniche di *Lenno* (Riv. Filol. cl. 47, 321), concluse con *poche parole per l'etruscità delle due iscrizioni preelleniche di Lenno* (Riv. Filol. cl. 48, 378). Nè egli poteva tralasciare l'iscrizione etrusca famosissima, comprendente ben duemila parole, della mummia di Agram, che egli tentò ed illustrò più volte, dalla *prima* e *seconda comunicazione intorno al testo etrusco della mummia di Agram* (Perseveranza, 21 marzo e 5 ottobre 92) venendo agli *appunti ermeneutici* (Atti Acc. S. Torino, 27) ed al *nuovo testo etrusco scritto sopra le fascie di una mummia egiziana del Museo di Agram* (RIL. 25, 508), per progredire ai *nuovi appunti per l'interpretazione del testo etrusco della mummia di Agram* (RIL. 25, 1087), ed investigarne il *metro ed il ritmo* (RIL. 27, 389; 28, 579; Mem. IL. 20; Perseveranza 17 Aprile 1894) e discutere col Pauli, che nella vicina Lugano attendeva ai medesimi studi, sull'*iscrizione etrusca della mummia ed il nuovo libro del Pauli sulle iscrizioni tirrene di Lenno* (RIL. 27, 613 e 627). Dopo di che affronta l'*ultima colonna dell'iscrizione etrusca della mummia* (Mem. Acc. S. Torino, 44); e, toccato sulla parola *vinum* che in essa appare (Atti Acc. S. Torino 38), insiste a domandarsi *a che punto siamo coll'interpretazione del testo etrusco della mummia* (RIL. 46, 467); e, nel *Hermes*, a nuovi contributi *per l'interpretazione del testo etrusco di Agram* (Hermes, 48, 481; 49, 296; 50, 225), per tornare ancora nell'*Archiv für Papyrforschung* (VI, 24) *sull'epitafio etrusco e le bende tolemaiche di Agram*.

Ad intendere lingue non ancora conosciute giovano le epigrafi bilingui, che in numero non grande, ma talora fortunatamente sufficiente presentano il medesimo testo in due forme, delle quali la forma nota è stata la chiave per il testo ignoto e l'inizio per l'interpretazione della lingua non ancora intesa. Per l'etrusco tale materiale è scarso ed in condizioni non fortunate per noi; ma esso fu amorosamente investigato dal Lattes, che trattò delle *iscrizioni paleolatine dei fittili e dei bronzi di provenienza etrusca* (Mem. IL. 19, 1) ed *intorno ai tipi delle epigrafi latine dell'Etruria confrontati con quelli delle epigrafi etrusche* (RIL. 5, 324) per passare ad investigare altre corrispondenze nella indagine sulle *Etruskische Analogien zu lateinischen Africismen* (Archiv f. lat. Lex. 8, 3) e sulle *iscrizioni latine col matronimico di provenienza etrusca* (Atti Accad. lett. Napoli 18, 1): che è un bello ed elegante caso del complesso problema dell'onomastica latina. Studio anche lette-

Digitized by Google

rario esigeva la nota, che, dando notizia della *compagna dell'iscrizione di Novilara* (da lui illustrata nel Hermes, vol. 31 con un articolo *über das Alphabet und die Sprache der inschriften von Novilara*), discuteva altresì il latino *dossennus*, *maccus*, *persona* (Glotta. II), toccando questioni non solamente di lingua, ma anche concernente il teatro antico e moderno e le tradizioni popolari, delle quali si occuparono il Dieterich ed il Croce. Ed il Lattes vi ritorna nel 1910: *etr. varnalista alfualiste e simili*; *ancora etr. persu* lat. *persona* (Glotta, III, 1). La breve serie comparativa latino-etrusca continua con l'articolo *per la storica estimazione delle concordanze onomastiche latino-etrusche* pubblicato in Klio, 12, 3; ma si era estesa a trattazioni generali e particolari con *osservazioni sopra le iscrizioni bilingue etrusche-latine* (RIL, 4, 621) ed *osservazioni intorno alle epigrafi etrusche fiorentine del tipo dell'undecima bilingue* (RIL. 4, 775). Subito dopo il Lattes tornava sul medesimo agomento discutendo *intorno alle epigrafi etrusche* (Fabr. 334-397) *del tipo dell'undecima bilingue ed intorno ad altre unilingue* (RIL. 5, 86). Più palpitante interesse, e destinata a maggior ambito di pubblico, è la monografia che espone *alcune concordanze paleografiche fra l'iscrizione arcaica del foro romano e la grande iscrizione di S. Maria di Capua* (Atene e Roma, 3, n. 18): le quali concordanze non fanno meraviglia, perchè il dotto scopritore dell'epigrafe arcaica a principio, non ancora terminato lo scavo, la credette e la annunciò come iscrizione etrusca. Una ricerca lessicale ed epigrafica insieme fu compiuta dal Lattes su *Etruskisch-lateinische oder etruskisierenden Wörter und Wortformen des lateinischen Inschriften* (Archiv f. lat. Lex. 13, 1-4), che si collega ad altri studi del Nostro, sui quali ci dobbiamo, fra breve, intrattere; intendo gli studi lessicali sull'etrusco, ai quali il Lattes lavorò fino agli ultimi tempi della sua vita.

La morfologia della lingua etrusca fu anch'essa da più parti assalita dal Nostro, in parecchi saggi, il più antico dei quali verte *intorno ai tipi delle epigrafi unilingue etrusche binomie col metronimico in* **-al**, *diversi da quella dell'undecima bilingue e delle sue varietà* con appendice concernente: *suffissi etruschi di nazionalità* (RIL. 5, 1019). Affine ad esso è la monografia che discuteva *le più antiche formule onomastiche dell'epigrafia etrusca*, edita nella *Miscellanea di studi* pubblicata per il cinquantenario dell'Accademia scientifico-letteraria. Il Lattes tornò sull'argomento con un'altra

Digitized by Google

memoria: *le formule onomastiche nella epigrafia etrusca* (Mem. IL. 22, 63). Complessa un'altra trattazione *di epigrafia* etrusca, che espone anche problemi morfologici, intrattenendosi di *due epigrafi etrusche concernenti la parola exu*: etr. *n per nn da mn paleoital.*; *t per tt da ct; i nominativi etruschi Nusunus' e Kaninis; l'aggettivo locale kilaχ; etr. iχuni ed iχvac, eca, szen, s'srenac, tva, tavi, ϑui, ϑrasce, ϑuf* (*ulϑas*), *arce* (RIL, 24, 358). Dopo di che il Lattes domandava *se vi ebbero in etrusco verbi in sa e nomi in s plurali*, e contemporaneamente interrogava *se l'accusativo singolare etrusco uscì forse in* **-m** *o in* **-n**; ed aggiungeva una trattazione su *etr. suϑi e lena, -al, ale, aia, aisna, hinϑu*, parlando ancora di alcune voci *etrusche in* **-m** *o* **n** (Glotta V, 3). Ma già prima si era posta la domanda *se vi sono in etrusco genitivi in* **-al** *e* **ia** *-aia, eia*, (Glotta, III, 25). Più volte parlò sui numeri della lingua etrusca e formò oggetto di una sua lettura il *numerale etrusco θU, le sue alterazioni, i suoi composti e derivati* (RIL. 32, 1357), per il quale, in conseguenza, impugnò il *valore unitario attribuitogli dal Torp* (RIL. 36, 229). Materia affine è contenuta nelle memorie *zu den etruskischen Monatsnamen und Zahlwörtern* (Miscellanea Rademacher, 1902), ed *ancora dei numerali e dei nomi di mese etruschi* (Rh. Museum 65, 637). E la sua attenzione fu attirata dal verbo; sicchè trattò in generale *di alcune voci verbali etrusche* (Athenaeum 5, f. 2) nella rivista del nostro Pascal, che gli era amicissimo; ed avvicinò *etr. ΦVI, FVIMV, al lat. FUI, FUIMUS* (RIL. 28, 708), fermandosi *su di un nuovo esempio di verbo etrusco finito attivo in ce coll'accus. in -m*, tornando ai numerali nell'appendice sul *nuovo numerale etrusco tii e di altre assai notevoli particolarità offerte da alcune epigrafi estrusche e latino-etrusche scoperte negli ultimi tre anni* (RIL. 29, 97 e 1102); si era nel 1896. In onore di Giulio De Petra, l'illustre archeologo partenopeo, diede alle *symbolae litterariae*, edite a Napoli nel 1911, le brevi e sapienti pagine sull'*etrusca enclitica copulativa -c o χ*. Ed è qui il momento di rammentare la sua esposizione delle *vicende fonetiche dell'alfabeto etrusco* (Milano 1908), le quali si collegano tanto alle *osservazioni paleografiche e grammaticali intorno alle iscrizioni della tomba etrusca detta dell'Orco* e *intorno alla epigrafe del gran cippo di Perugia*, già rammentata (Mem. IL. 14, 261), quanto alle tre note di epigrafia etrusca *VH per F; altre osservazioni intorno* al VH; *ancora del VH* (RIL, 23, 630, 776; 24, 114).

Digitized by Google

Cure specialissime ed iterate furono da Lui rivolte al lessico, e sotto più aspetti, sia per raccogliere e registrare le parole, sia per approfondirne la costruzione e la natura.

In questo campo cominciò con *appunti per l'indice paleografico delle iscrizioni etrusche* (RIL. 6, 68, 105, 133, 251, 355, 546) e con *osservazioni intorno ad alcune voci etrusche* (RIL. 6, 95, 164; 36; 7, 513, 605, 643); e consecutivamente iniziò *studi per l'index verborum delle iscrizioni estrusche* (RIL. 6, 597; 7, 481), per fermarsi sopra taluni vocaboli notevolissimi, come *Hirquitallus* (Archiv f. lat. Len. 9, 3), *Faluppas* (ib. 9, 4); *Vibenna* (ib. 10, 2); *Naharci*, (*Falisci ed Etruschi* (Stud. it. filol. cl. III, 225); *umbr. Naharcum Naharcer*, *ital. Narce* (Miscell. E. Rau, Bonn 1894). Una ripresa (dal '94 al '908 e '909) è segnata dal *saggio di un indice fonetico delle iscrizioni etrusche* (RIL. 41, 361, 508, 827) e dal *saggio di un indice lessicale etrusco* (Mem. Accad. arch. Napoli vol. I), continuato il primo nel 1909, 1911, nel 1912, proseguito il secondo nel 1909, 1912, 1914, 1918, 1920, 1921, 1922. E due volte tornò *sulla voce θes*, discutendone in due articoli pubblicati nella *Rivista indo-greco-italica*; e su uno degli ultimi suoi lavori quello degli *appunti intorno alle voci etrusche Lar, Laran, Laras', Larc, Larca, ecc.* (RIL. 55, 445).

Alla mente del nostro Lattes, così diligente e instancabile ricercatore, si presentavano altresì come necessari quesiti quelli che si prefiggono di illustrare la storia del popolo etrusco con riverbero sul problema della lingua, ed inversamente. Ond'egli si volse alle *iscrizioni latine col matronimico di provenienza etrusca* (Atti Acc. arch. Napoli 18, 1ª), e toccato di *un grave e frequente errore intorno alla donna ed alla famiglia etrusca* (Atene e Roma, 13, n. 133-4), discute *intorno ai magistrati etruschi del Rosenberg* (RIL. 47, 944), per venire a trattare financo *dei cleruchi etruschi in Egitto* (*Aegyptus*, 2, 276), dove si erano spinti quegli antichissimi audaci pirati e mercenarii. In questa serie però l'argomento più grave è quello contenuto nella monografia concernente i *documenti epigrafici della signoria etrusca in Campania ed i nomi delle maschere atellane* (Riv. stor. a. II, 3), la quale ultima è materia di altro suo lavoro, già rammentato.

Nei decenni che il Lattes dedicò all'etrusco si pubblicarono notevoli lavori sul medesimo argomento, taluno dei quali rientrava in modo specialissimo nella competenza e nell'attività del Lattes. Ed invero, dopo la raccolta del Fabretti,

Digitized by Google

si iniziò il *Corpus inscriptionum etruscarum*, sul quale egli pubblicò recesioni per i *primi tre fascicoli* (Studi it. filol. cl. 4 e Riv. filol. cl. 1896, 412); e quindi per i fascicoli *quarto e quinto* (Studi it. filol. cl. V); ed ancora per i fascicoli *sesto, settimo ed ottavo*, rendendo di pubblica ragione nel 1904, *correzioni, giunte, postille al Corpus Inscriptionum etruscarum*, che, rimasto interotto non pochi anni, da pochissimi mesi sembra avviato alla continuazione.

Queste recensioni permettevano al Lattes di difendere le sue idee, di oppugnare le critiche, le quali ad esse venivano mosse, di combattere le tendenze a soluzioni diverse dalle sue: di qui la recensione agli *Etr. Beiträge* del Torp. (Wochenschrift f. cl. Philol. 1903, 9, 14; 228), e la sua lettura *contro il valore unitario attribuito dal Torp al numerale etrusco θV* (RIL. 36, 229), e le osservazioni alle *Annotazioni del Torp. alla grande iscrizione etrusca di S. Maria di Capua* (Atti Accad. arch. Napoli, 26). Della medesima natura è la recensione all'opera del Danielson, *zu den Venetischen und Lepontischen Inschriften* (Deutsche Literaturz. 1910, 33, 2070). Di vivo interesse fu l'articolo pubblicato nella *Tribuna* del 4 Marzo 1912 sulla *così detta scoperta dell'etrusco del prof. Giulio Martha*. Si aggiunge ancora l'articolo inserito nel *Marzocco*, del 5 aprile 1914, intorno a *singolari dimenticanze di un novissimo libro sulla lingua etrusca*. Il Lattes aveva ragione: il Martha fu un allucinato; e le dimenticanze erano veramente singolari, per non dire altro.

Ho così successivamente aggruppati, in diverse serie, larga parte degli scritti del Lattes sulla lingua etrusca; ma non li ho enumerati tutti, nè tutti sono entrati nella precedente sistematica esposizione, perchè egli molti altri ne pubblicò, che non è agevole ricondurre a categorie determinate, sia per la varietà e la molteplicità degli argomenti, sia per il riferimento a questioni affini e quasi contornanti il problema centrale, che fu la fatica nobilissima della sua vita. Alcuni però di questi scritti, all'infuori di ogni classificazione, debbono essere ricordati, se non altro per confermare l'ampiezza e la coscienziosità delle ricerche istituite e proseguite dal Nostro. E ricordo in primo luogo un articolo apparso nella N. antologia (1895) *sull'italianità nella lingua etrusca*, e, collegato ad esso, lo studio edito in *Riv. di Filologia classica* (1895) *sui giudizi dello Stolz e del Thurneysen contro l'italianità della lingua etrusca, in relazione colle fascie della mummia, colla pietra di Lenno e special-*

Digitized by Google

mente coi novissimi fittili di Narce (Torino, 1895). Con la medesima fede egli appugnò *le obbiezioni generali del Meillet e d'altri contro le parentele italiche dell'etrusco* (Atti Acc. S. Torino, 55, 621), insistendo con le *novissime obbiezioni alla parentele italiche dell'etrusco*, e tornando al medesimo assunto con l'aggiunta *ancora delle novissime obbiezioni alle parentele etrusco-italiche* (Atti Acc. Torino 54, 335 e marzo 1919), iterando la difesa offensiva contro altre *novissime obbiezioni contro la etruscità delle due iscrizioni preelleniche di Lenno* (Riv. Filol. cl. 47, 320). Sicchè, tentato il problema laterale del *Tosco-etrusco e tosco-albanese.* (Marzocco 24, 1), ritorna all'*interpretazione dei testi etruschi maggiori e sulla possibile parentela coll'hetteo e col lidio, oltre che col latino* (Atene e Roma, 1920, 4-9): egli riprendeva così le investigazioni degli anni precedenti condotte *su alcune vere od apparenti somiglianze fra la lingua etrusca e le litu-slave* (RIL. 44, 276).

Con tale ampiezza di studi egli, più e meglio di ogni altro, era in grado di domandare: *a che punto siamo con la questione della lingua etrusca* (RIL. 43, 157; Atene e Roma 13, 139-142; 154-155; Rh. Museum NF., 69, 264); e dopo nuovi contributi sull'*enimma etrusco* (*Scientia* 25, 13) e *per la soluzione dello enimma etrusco* (ib. 26, 13 e 91), a buon diritto affermava che la *Sfinge era impallidita* (RIL. 50, 337; 52, 289; 54, 513), ed esponeva finalmente il *disegno di un libro intorno all'italicità della lingua etrusca*, che avrebbe dovuto riunire e sistemare le diuturne e sapienti ricerche di tutta una vita di studio intorno ad un grave problema, che ha affaticato e affaticherà ancora i più alti intelletti.

Sono, a numerarli tutti, più di centocinquanta i lavori sull'etrusco pubblicati dal Lattes; ma questi, infaticabile, aveva rivolta la mente acuta ad *una nuova iscrizione sabellica* (RIL. 24, 155); *ad una nuova epigrafe preromana di Mesocco* (Boll. storico-della Svizzera ital., XV), a *due nuove iscrizioni preromane trovate presso Pesaro in relazione cogli ultimi studi intorno alla questione tirreno pelasgica* (Atti dei Lincei, 1894); all'*iscrizione preromana di Poggio Sommavilla* (RIL. 32, 823); ad *un'iscrizione preromana trovata a Carsegna sul lago di Orta* (Atti Accad. S. Torino, 29, 1904).

In tale somma e varietà di lavoro il Lattes trovava tuttavia il tempo di coltivare l'archeologia e la scienza dell'antichità, della quale tenne degnamente la cattedra all'Accademia scientifico-letteraria. Sicchè possiamo registrare le sue *osser-*

Digitized by Google

razioni sulla relazione del prof. Biondelli di un nuovo sepolcreto romano scoperto a Vittuone, (RIL. I, 228, 274), e le sue ricerche, pubblicate in cinque note di archeologia civile e di storia antica, sul problema *se vi ebbero a Roma due Senati* (RIL. 2, 172, 268, 280, 350), e le indagini sulla *composizione del senato romano nell'età regia* e su di *alcuni punti controversi sopra la sua composizione nel periodo repubblicano* (RIL. II, 3), e le altre *intorno alla forma originaria ed al primitivo fondamento storico giuridico del nome proprio specialmente presso i Romani.*

Con ciò egli continuava la materia che aveva fornito l'argomento alla tesi di laurea, che precisamente s'intitola: le *origini del colonato romano: dissertazione e tesi presentate a pubblica discussione da Elia Lattes veneziano per essere dichiarato dottore in leggi, 11 Agosto 1863*, Torino, Tip. Favale, 1863. E su Roma verte una serie di studi e dissertazioni del Nostro, importanti dal punto di vista scientifico e dal punto di vista biografico, dacchè taluna di esse ci da anche esterne notizie sulla sua carriera. A tale doppio titolo merita il primo posto la di lui pubblicazione del 1865 — cioè a soli due anni di distanza dal conseguimento della laurea — che trattava I *del furto nel diritto romano antichissimo e nella legislazione decemvirale*, II *della formazione della dottrina giuridica della enfiteusi sotto i giuristi classici e della sua trasformazione nel diritto romano medievale.* Di ciò si trattavano le dissertazioni e le tesi presentate da Elia Lattes, veneziano, dottore in leggi, per il concorso di aggregazione alla R. Università di Torino tenutosi il 20 aprile 1865.

Dopo di che il Lattes si occupò del *bilancio attivo e passivo di Roma antica*, al quale studio uni due note sulla *censura prima della lex Aemilia* e sul *tributum temerarium* — ed una terza nota, sulla quale dovremo tornare (Politecnico, 1866-7) — per aggiungere, a distanza di due anni, altre due note di archeologia civile e di storia antica, le quali trattavano di *manceps*, *manubiae*, *praes*, *praedium*, *res mancipii* e delle *curae* e delle *lectiones* di Ottaviano Augusto, il che costituì la prima lettura fatta dal Nostro all'Istituto Lombardo e da esso pubblicata nei Rendiconti dell'anno 1868. Gli antichi studi vengono ripresi nel 1884 pubblicando per nozze Ascoli-Vivante cenni sapienti sull'*ambasciata dei Romani per le XII tavole* (Milano 1884): nè in seguito furono obliati, dacchè nel 1902

Digitized by Google

ricompare *qualche appunto* del Nostro *intorno alla precedenza della donna nella antichità* (Atene e Roma, V, 40).

Il suo alacre spirito non poteva sottrarsi alle attrative del mondo ellenico; di qui i cenni *sopra la storia ed il metodo dell'archeologia civile greca* (Politecnico, 1867, 67), integrati, degli *appunti di archeologia civile* (Monitore P, 1, Milano 1866, n. 32), cui tenne dietro una monografia interessantissima *sui banchieri privati e pubblici della Grecia antica* (Politecnico 5, fasc. 5), condotta su testi anche di poeti e idonea ad illuminare fatti e costumanze e passi di antichi scrittori e persino della antica commedia attica. Dopo qualche tempo venne un contributo alla storia del diritto, cioè l'esame *della riforma di Kleisthene e il giudizio di Erodoto.* Poscia, dopo qualche tempo, egli illustrò *i vasi greci del Museo Civico di Bologna* (Atene e Roma III, 30). Ed a questi lavori possiamo, con singolare compiacimento, collegare una recensione, che fu tra i primissimi a stampa del Nostro, e, unendosi al nome di un nostro glorioso ellenista, dava segno e quasi presagio delle future ricerche storiche ed archeologiche del Lattes, che, nel 1862, un anno prima della laurea in leggi, pubblicava nelle effemeridi della P. Istruzione (anno, 3, n. 75-77) i suoi cenni sul *Tucidide* del prof. *Amedeo Peyron.*

L'antichità classica tuttavia non bastò all'inesauribile attività del Lattes, il quale nel 1861 pubblicava (nelle già citate effemeridi, 24 luglio, 1861, n. 40) una recensione dal titolo *alcune considerazioni sul talmudismo,* nelle quali esaminava un libro del prof. Giuseppe Levi; in una pubblicazione poi, del 1868, per nozze, parlava dei *riti nuziali degli ebrei antichi* (Milano 1868): ed anche qui al nome del Lattes si unisce un altro nome glorioso, quello di G. Lombroso, al quale la pubblicazione era destinata. Si aggiunga una recensione dell'opera del Zunz, die *hebr. Hss.* in *Italien* (Riv. ital. sc. Torino v, n. 368).

Sono studi questi e pubblicazioni diverse da quello che fu l'oggetto più alto della sua attività scientifica; tuttavia il nostro Lattes aveva ingegno anche per altre ricerche, sì da potersi volgere eziandio ad argomenti pratici e pertinenti alla vita medievale e moderna: onde potè trattare della *libertà delle banche a Venezia dal secolo XIII al XVII secondo i documenti del r. Archivio dei Frari;* e studiare *il credito fondiario in Italia dopo la legge del 14 giugno 1866*

Digitized by Google

Bankzeitung, Zurigo, 1868, 25 aprile); e pubblicare *studi critici e statistici sopra il miglior modo di ordinare il credito fondiario, con nuovi documenti legislativi e statistici sopra le banche fondiare della Svizzera, dell'Olanda, dell'Austria, della Prussia, della Russia negli anni 1850-67.*

È un'opera questa che io sono incompetente a giudicare, ma che da competenti fu giudicata favorevolmente, se fu premiata dal nostro Istituto Lombardo. Ed il medesimo onore toccò ad un altra memoria del Lattes, cioè agli *studi storici sopra il contratto d'enfiteusi nelle sue relazioni col colonato* (1868): ai quali lavori si deve aggiungere la lettera del Nostro sul *credito fondiario del 16 Aprile a proposito di altra lettera del dr. Ugo Bossi* promossa dal giudizio di Michel Chevalier (Gazzetta di Venezia, 1869). La medesima capacità a trattare argomenti giuridici e di pratica attualità moveva il Lattes a pubblicare, in collaborazione col fratello Alessandro, una monografia su di *un precursore milanese della Corte di Cassazione* Riv. scienze giur. 1894) e ad inserire nella Perseveranza (1919?) alcune lettere, con lo pseudonimo di Tastel, su pratiche amministrative inglesi ed italiane sul premio che doveva essere intitolata al Wilson.

Non d'indole pratica invece, ma in stretto collegamento con gli studi a lui più cari è la di lui notizia sul *vino di Naxos in una iscrizione preromana dei Leponzii in Val d'Ossola* Acc. S. Torino, 21); chè anzi questa quasi prepara alla *nuova etimologia del nome Italia*, da lui tentata, in relazione a *vite* ed a vino, negli ultimi anni e comunicata in pubblica conferenza dell'*Atene e Roma*; la quale fu uno degli ultimi, ma non l'ultimo tributo scientifico da lui offerto alla gran madre Italia, da lui amata con l'affetto di antico patriota, che, per l'amore d'Italia, si era spinto a lasciare la sua famiglia e la sua Venezia, per non vivervi più a lungo sotto la dominazione austriaca.

La scienza, l'insegnamento e l'Italia furono i suoi grandi affetti; e basterebbe quant'egli fece per la scienza a renderlo degno delle più alte onoranze. Chè il complesso delle sue pubblicazioni, le quali toccano il numero di duecento, lo colloca fra i più insigni lavoratori intellettuali dell'età nostra, si per la quantità e la mole, si per la qualità del lavoro, che onora Lui e l'Italia, e decorò Riviste ed Atti accademici d'Italia, e d'oltralpe. Il nostro Istituto Lombardo ebbe la ventura di raccogliere la parte maggiore delle pubblicazioni del Lattes, il quale, negli anni più fecondi, ben poche sedute lasciò senza

Digitized by Google

l'ornamento di una sua lettura. Non gli bastarono però i nostri *Rendiconti* e le nostre *Memorie*; ed egli arricchì de' suoi scritti le Accademie di Torino, di Napoli, di Bologna e dei Lincei, ed inoltre la Rivista di Filologia classica, la Rivista di Storia antica, la Rivista indo-greco-italica, gli Studi italiani di Filologia classica, il Politecnico, l'Aegyptus, la Scientia, la N. Antologia, e, fuori d'Italia, il Rh. Museum, l'Hermes, la Glotta, i Beiträge del Bezzenberger, l'Archiv f. lat. Lexicographie; e la enumerazione non è completa, per quanto di per sè costituisca un elogio ed un onore, che a pochi poteva essere concesso.

Non minore considerazione od onore si tributò giustamente al Nostro per la sua operosità di maestro, con la quale onorò la cattedra di Scienza dell'antichità all'Accademia scientifico letteraria. La cattedra fu istituita per lui; e ad essa lo chiamava il suo ingegno nutrito di studi letterarii, storici, archeologici e giuridici, in unione feconda; e fu cattedra opportuna, anzi necessaria in una Facoltà di lettere isolata e perciò senza il sussidio e l'integrazione di cattedre e di insegnamenti, che hanno la loro sede nella Facoltà di Giurisprudenza. Il Lattes insegnò con un'efficacia, che i suoi discepoli ricordano con animo grato, e che diede buoni frutti nella preparazione di studiosi e di professori, i quali onorarono il maestro, lasciarono un'orma nella scienza, e taluno fu anche degno di succedergli nella cattedra alla nostra Accademia, la quale rammenta nel Lattes una delle sue glorie, e lo pone accanto ai nomi dell'Ascoli e dell'Inama e degli altri maggiori.

Alle benemerenze di scienziato e di Maestro il Lattes aggiungeva quelle di cittadino e di patriota, sia nei tempi fortunosi dal '60 al '63, quando a Torino ebbe a compagni e condiscepoli non pochi di coloro, i quali assunsero nel governo delle cose italiane posizioni eminenti; quando, a Torino, vide tuttora vivi ed operosi non pochi dei principali fattori del nostro Risorgimento; sia, dopo quelle lotte, nel periodo di tranquillità e di pace vissuto dall'Italia e dall'Europa, e che egli dedicò all'insegnamento ed agli studi; sia nei tempi difficili della nostra guerra, durante la quale la sua parola incoraggiava ed animava gli amici, per quanto egli non si celasse i pericoli le difficoltà della situazione, che egli aveva fede sarebbe superata con quella vittoria che egli auspicava e che ebbe la fortuna di vedere. E fu pari a se stesso nel periodo post-bellico; e riprese allora le arti della pace e primissima

Digitized by Google

quella della illuminata e generosa largizione a favore degli studi: nel che la sua generosità era financo superata da una antica e semplice virtù, da una modestia cioè, la quale gli faceva celare l'opera sua, che rimaneva ignota a molti, così come a molti, negli anni precedenti, era rimasta sconosciuta, per suo volere, quella sua cospicua offerta, la quale permise che l'Italia non fosse assente nello studio dei papiri. E promosse pubblicazioni e conferenze dell'Atene e Roma; ed aveva già fondati premi universitarii. E morendo volle continuata l'opera illuminata e generosa col lascito cospicuo a favore dell'Istituto Lombardo, che gli era carissimo, e che lo ebbe e lo avrà sempre carissimo, ricordando ed onorando in Lui l'uomo e lo scienziato, del quale durerà la fama, anche se i problemi da lui posti prendessero altre vie, e le soluzioni da lui propugnate fossero sostituite da altre.

Certamente, checchè avvenga nell'indirizzo delle ricerche etruscologiche, queste dovranno sempre procedere tenendo conto delle nobili fatiche e dei progressi che al Nostro si debbono. Potrà anche parere che l'etrusco non sia linguaggio italico, e si potrà pensare, a lode sua, che l'indefesso ed alto sforzo del Lattes torni a suo onore, ma costituisca un argomento contro le sue stesse teorie. Si può infatti tenere presente che il tocarico e l'ittinico, giunti a noi da poco tempo e con materiale epigrafico e linguistico minore che non l'etrusco, sono tuttavia già intesi e riconosciuti con certezza appartenenti alla famiglia indo-europea, come si continua a dire; e si è perfino riscontrata l'eco di un'armonia diverso che nel tocarico richiama l'esametro di Omero; e si sono intesi l'umbro ed altri dialeti italici; mentre la tenacia, l'ingegno e la sapienza del Lattes a tanto non sono giunti. E se non vi è riuscito il Lattes, dati i mezzi onde l'ingegno suo si valeva, può essere vana speranza che ad altri arrida il successo; e ciò potrebbe dipendere sopratutto dalla natura stessa della lingua etrusca, che non vicina alle indogermaniche ed alle italiche, possa invece classificarsi fra lingue ben diverse e di struttura difficilissima, come quella di un gruppo di lingue del Caucaso e, in Europa, come il basco, linguaggio talmente arduo e difficilmente accessibile, che la sua prima grammatica fu pubblicata col titolo « il mistero svelato ossia grammatica della lingua basca », la quale rimane isolata, come l'etrusca, come il linguaggio di antichissime epigrafi di Creta.

Digitized by Google

Comunque sia però, anche riprendendo *ab imis* tutto il problema etrusco, ed anche dubitando e negando, come recentemente al congresso di Firenze, lo studio dell'Etrusco dovrà sempre moltissimo alla scienza del Nostro di cui durerà il merito e l'ammirazione. Perchè nessuno ha fatto per l'etrusco più e meglio che il Lattes, e nessuno più di Lui era degno di vincere l'ardua lotta intrapresa. Egli potè dire che la Sfinge etrusca era impallidita; e nessuno era giunto a tanto: ma non si potè dire che ella fosse vinta e parlasse, sebbene egli fosse ricco di tutte le energie idonee all'ardua vittoria. E se la grandezza di Edipo non tanto sta nell'avere risolto l'enimma della Sfinge tebana, quando nell'animo superiore all'impari pugna contro il fato inelettabile e nelle energie che lo facevano meritevole di vincere; così anche il Lattes possedeva le forze ed i meriti per affrontare l'altissimo problema dell'etrusco, ed era più di tutti degno della vittoria.

La sua è grandezza superiore alla lotta; e noi c'inchiniamo con ammirazione e con reverenza.

Digitized by Google

GENNAIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Alt. barom. ridotta a 0° C.				Temperatura centigrada						Quantità della pioggia neve fusa e nebbia condensata
9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	
mm	mm	mm	mm	o	o	o	o	o	o	mm
752.2	751.9	752.4	752.5	+ 3.6	+ 7.3	+ 4.9	+ 7.4	+ 2.6	+ 4.6	—
54.9	56.1	58.1	56.4	3.3	7.4	6.9	7.5	+ 1.1	4.7	—
56.0	54.6	53.2	54.9	5.4	6.3	6.2	6.3	+ 4.6	5.6	0.5
46.3	42.6	41.1	43.3	5.4	4.3	8.0	8.0	+ 4.3	6.4	18.3
46.1	46.6	50.3	47.7	6.5	9.8	6.2	9.8	+ 4.8	6.8	—
750.4	750.0	752.0	750.8	+ 2.4	+ 5.7	+ 3.6	+ 5.7	+ 0.9	+ 3.2	—
52.8	49.3	47.4	49.5	1.5	1.7	1.2	2.3	+ 0.3	1.3	2.0
46.7	48.2	52.9	49.3	1.7	2.7	2.9	3.1	+ 0.5	2.1	13.2
55.5	54.9	57.2	55.8	3.2	6.1	2.5	6.3	+ 2.2	3.6	—
50.3	53.0	52.2	53.8	0.4	5.9	5.0	6.7	— 1.3	2.7	—
751.9	751.6	752.3	751.9	+ 6.0	+ 10.1	+ 6.6	+ 12.4	+ 3.6	+ 7.1	—
51.2	48.5	46.8	48.8	3.7	9.5	7.1	9.6	+ 2.4	5.7	—
41.8	42.2	41.0	42.7	3.5	5.7	5.5	5.8	+ 2.1	4.2	1.0
39.2	38.5	39.5	39.1	5.2	4.8	4.8	5.2	+ 3.8	4.8	9.6
41.5	41.9	42.8	42.1	4.5	5.1	4.9	5.1	+ 3.7	4.6	9.0
737.0	736.9	734.5	737.1	+ 5.2	+ 3.5	+ 4.5	+ 5.2	+ 3.5	+ 4.6	41.5
35.9	36.5	37.4	36.6	3.2	4.3	4.8	4.8	+ 2.4	3.8	6.5
40.9	38.5	41.1	38.8	4.0	5.2	4.7	5.2	+ 3.1	4.2	1.1
43.6	42.2	41.0	42.3	2.8	7.5	4.4	7.5	+ 1.8	4.1	—
38.2	38.0	38.4	38.2	3.8	6.1	5.5	6.2	+ 2.8	4.6	3.0
737.8	736.8	737.0	737.2	+ 5.6	+ 8.5	+ 6.1	+ 8.6	+ 4.4	+ 6.2	—
38.6	39.9	42.5	40.3	4.6	8.2	4.5	8.2	+ 3.2	5.1	—
44.8	45.3	47.5	45.9	2.5	6.2	3.8	6.2	+ 0.7	3.3	—
52.4	51.3	52.4	51.7	1.6	4.1	3.5	5.5	0.0	2.6	—
56.4	56.8	57.7	56.9	2.0	5.9	2.7	6.3	+ 0.1	2.8	—
758.8	758.8	759.4	759.0	+ 0.4	+ 3.5	+ 0.0	+ 3.6	— 1.0	+ 0.8	—
59.4	58.1	58.2	58.6	+ 0.3	+ 0.5	+ 0.6	0.6	— 2.2	— 0.2	—
50.1	57.8	57.5	51.1	— 1.5	— 0.1	— 0.7	1.3	— 2.4	— 0.8	—
55.7	52.4	50.6	52.9	— 2.4	+ 1.1	— 0.2	1.1	— 3.3	— 1.2	—
48.8	47.7	48.6	48.4	+ 0.4	2.3	+ 1.3	2.3	— 1.1	+ 0.7	8.1
47.9	46.6	45.7	46.7	— 1.0	0.1	0.8	0.8	— 3.3	— 0.7	1.9
748.38	747.53	748.02	747.98	+ 2.83	+ 5.14	+ 3.95	+ 5.63	+ 1.43	+ 3.46	115.7

Altezza barom. mass. mm 759.4 g. 26 e 27 Temperatura mass. + 12.4 g. 11
" " min. 734.5 " 16 " min. — 3.3 " 29 e 31
" " media 747.98 " media + 3.46

Nebbia il giorno 8, 10, 17, 26, 28, 29, 31
Neve " " 7 (cm. 0,6); 8 (cm. 3.9); 30 (cm. 4,7); 31 (cm. 0,5)

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata, neve o brina disciolta.

Digitized by Google

GENNAIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento		
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h
	mm	mm	mm	mm										
1	4.7	5.8	5.5	5.3	80	76	84	80.6	9	8	10	SW	SW	W
2	5.3	6.2	6.4	5.9	91	80	85	85.9	10	10	10	E	SE	CALMA
3	5.9	6.3	6.3	6.2	88	88	89	88.9	10	10	10	NE	W	NE
4	6.3	5.6	3.2	4.9	94	90	40	75.3	10	10	10	E	W	NW
5	1.9	1.7	3.2	2.3	25	19	45	30.3	0	6	1	NW	NW	NE
6	3.2	3.5	3.5	3.3	57	51	59	56.3	8	3	0	E	E	S
7	3.7	4.5	4.6	4.3	72	87	92	84.3	10	10	10	NE	N	N
8	4.8	5.0	5.2	4.9	93	89	91	91.6	10	10	10	W	W	NW
9	4.8	5.4	4.9	5.0	83	76	89	83.3	2	3	0	NW	SW	W
10	4.6	4.7	4.5	4.5	96	67	69	77.9	7	3	3	NE	SW	W
11	4.3	5.0	4.5	4.5	61	54	75	64.0	10	3	0	SE	SW	NW
12	4.5	5.8	5.8	5.4	75	65	77	73.0	3	3	1	E	SW	NW
13	5.0	5.7	6.1	5.5	85	83	91	87.0	10	10	10	E	E	E
14	6.1	5.8	5.9	5.9	92	90	92	92.0	10	10	10	W	W	N
15	5.8	5.9	5.8	5.8	92	90	90	91.4	10	10	10	NE	SE	NW
16	6.2	5.3	5.9	5.8	94	90	93	93.0	10	10	10	N	NW	SW
17	5.6	5.4	5.5	5.4	97	87	86	90.7	10	10	10	N	NE	NE
18	5.5	5.5	5.5	5.5	90	83	86	87.0	10	10	10	SW	E	N
19	4.2	3.9	4.1	4.0	74	50	65	63.7	10	6	4	N	N	E
20	5.2	6.1	5.7	5.6	87	86	84	86.4	10	10	10	S	SW	W
21	6.0	5.6	6.1	5.8	88	68	86	81.7	10	9	4	E	W	SW
22	2.8	1.8	1.9	2.1	44	21	31	33.0	3	2	2	W	W	NW
23	2.9	3.0	3.5	3.0	54	42	60	53.0	2	1	1	NE	SW	NW
24	3.6	4.0	4.4	4.0	70	64	75	70.6	2	2	2	W	SW	NE
25	4.1	4.2	4.7	4.2	77	60	84	74.7	1	1	1	NE	E	SW
26	4.1	4.5	4.4	4.2	87	76	96	87.3	4	1	10	NE	E	SW
27	4.3	4.3	4.5	4.4	91	90	94	92.7	10	10	10	W	N	W
28	3.9	4.2	4.3	4 0	96	92	98	96.3	10	10	10	SW	SW	NE
29	3.8	4.0	4.3	4.0	98	81	94	92.0	10	10	10	W	SW	W
30	4.6	4.6	4.3	4.4	96	86	85	90.0	10	9	10	N	S	W
31	4.1	4.4	4.4	4.3	96	96	90	95.0	10	10	10	SW	NW	NW
M	4.57	4.76	4.80	4.66	81.39	73.45	79.84	79.00	7.8	7.1	6.7			

Tens. del vap. mass. 6.3 g. 3
" " " min. 1.7 " 5
" " " media 4.66
Umid. relat. mass. 98 % g. 28 e 29
" min. 19 % " 5
" media 79.00 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
10	13	13	3	3	18	19	13	1

Med. nebul. rela. del m. 7.2

Digitized by Google

Adunanza del 17 Marzo 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Arnò, Artini, Belfanti, Berzolari, Devoto, Jorini, Mariani, Menozzi, Murani, Paladini, Sala, Scherillo, Solazzi, C. Supino, Zingarelli, Zuccante, Zuretti; e i SS. CC.: Andres, Besta, Brizi, A. Monti, Veratti, Verga. Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. prof. Grassi, prof. Oberziner, prof. Villa, avv. Bassano Gabba, senatore, vicepresidente; e, per ragioni d'ufficio, il S. C. Diena.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Dietro invito del Presidente, il M. E. prof. Murani, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato.

Il Presidente comunica all'Istituto che le condizioni del senatore avv. Bassano Gabba, vicepresidente, sono migliorate. L'Istituto ne prende atto con piacere. Il Presidente comunica ancora la circolare del Comitato ordinatore del X° congresso geografico italiano che si terrà a Milano nei giorni 6-15 Settembre dell'anno in corso, e riferisce di aver inviato già l'adesione sua e dell'Istituto. Riferisce inoltre che il prof. Adolfo Ravà dell'Università di Padova, incaricato dall'Istituto Lombardo di rappresentarlo all'Aja alle onoranze rese a Benedetto Spinoza nel 250° anniversario della sua morte, ha assolto onorevolmente la sua missione e l'adesione dell'Istituto è stata, nella solenne circostanza, particolarmente apprezzata e gradita. Comunica in seguito il Presidente che domenica, 20 marzo, alle ore 15, avrà luogo all'Ambrosiana una solenne cerimonia: l'inaugurazione d'un monumento in bronzo a S. S. Pio XI, antico Prefetto della grande Biblioteca. L'Istituto Lombardo, che ha la fierezza e l'orgoglio di aver annoverato per lunghi anni fra i suoi Membri effettivi più illustri e operosi l'antico Prefetto dell'Ambrosiana, ha già inviato per la solenne circo-

Digitized by Google

stanza un suo messaggio e sarà rappresentato alla cerimonia dall'intera sua Presidenza.

Il M. E. prof. Zuretti presenta con acconcie parole il libro di Domenico Bassi « *Il carteggio di Giuseppe Fiorelli. Gli scavi di Troia; lettere di Enrico Schliemann. Napoli, 1927* ».

Si passa alle letture.

Il S. C. prof. Emilio Veratti comunica la sua nota « *Culture alla Carrel di sangue umano* », e ne discorre largamente.

Il prof. Lavoro Amaduzzi ha presentato una nota « *Il rapporto mono-binoculare e la percezione del rilievo* ». La nota era stata ammessa alla lettura della Sezione di scienze fisico-chimiche, e ne discorre brevemente, in assenza dell'autore, il M. E. prof. Murani.

Segue la nota del prof. dott. Arnaldo Masotti « *Azione dinamica esercitata da un liquido su un cilindro rotondo mobile in esso* ». La nota era stata ammessa dalla Sezione di scienze matematiche, e ne discorre, in assenza dell'autore, il M. E. prof. Berzolari.

Esaurito l'ordine del giorno, l'adunanza è sciolta alle ore 15.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
G. ZUCCANTE

Adunanza del 31 Marzo 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI
PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: ARNÒ, ARTINI, BERZOLARI, BRUGNATELLI, DEVOTO, GALLAVRESI, GOBBI, GRASSI, JORINI, MAGGI, MARIANI, MENOZZI, MURANI, OBERZINER, PALADINI, PATRONI, SOLAZZI, C. SUPINO, VIVANTI, ZINGARELLI, ZUCCANTE, ZURETTI; e i SS. CC.: ALBERTARIO, AIRAGHI, ANDRES, E. BIANCHI, BESTA, CISOTTI, CONTARDI, GALBIATI, MEDEA, PALATINI, PARISI, RIGNANO, VERGA.

Hanno scusato la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. GABBA B., Vicepresidente, e il prof. VILLA e, per ragioni di ufficio, i MM. EE. SCHERILLO e COLETTI.

Digitized by Google

Il Segretario prof. Zuccante legge il verbale della precedente adunanza, che viene approvato. Lo stesso Segretario presenta le pubblicazioni giunte in omaggio all'Istituto; esse sono:

Bassi D. Il carteggio di Giuseppe Fiorelli. Gli scavi di Troia; lettere di Enrico Schliemann. Napoli, 1927.

Carnovale L. Il nuovo vangelo. L'abolizione della neutralità per la pace universale perenne. Roma, 1927.

Cinquantesimo (Nel) anniversario di fondazione della Opera pia Guardia medico-chirurgica notturna di piazza del Duomo, in Milano. Milano, 1926.

Cozzoli G. Filandro Vicentini. Chieti, 1927.

Gaudioso M. La schiavitù domestica in Sicilia dopo i normanni. Legislazione, dottrina, formule. Catania, 1926.

Giulini A. Spigolature del carteggio inedito di Andrea Mustoscidi. Torino, 1927.

– Un'avventura di Maria Mancini da lettere nella Trivulziana. Milano, 1927.

Ivaldi G. Sofistica scientifica e scetticismo filosofico. Roma, 1926.

Kosier L. L'union d'épargne internationale. Genève, 1927

Lacroix A. Notice historique sur Jean-Baptiste Boussingault. Paris, 1926.

Memorie del R. Ufficio centrale di meteorologia e geofisica, Serie III, Vol. 1..... Roma, 1926.

Molinari A. Statistiche internazionali sul consumo della carne, con speciale riguardo al consumo delle grandi città. Milano, 1926.

Monti V. Tragedie, poemetti, liriche; a cura di Gino Francesco Gobbi. Milano, 1927.

Perroncito A. Rigenerazione e trapianti. Torino, 1927.

Proceedings of the Leeds philosophical and literary Society. Scientific Section, Vol. 1.... Literary and historical Section, Vol. 1....

Rivista internazionale d'agricoltura, pubblicata dall'Istituto Internazionale d'Agricoltura. Anno 18, N. 1.... Roma, 1927.

Il Presidente commemora S. E. il Senatore Luigi Luzzatti, spentosi il 29 marzo a Roma, con le seguenti parole:

Egregi Colleghi,

« La sera del giorno 29, dopo breve malattia, si è spento a Roma S. E. il senatore Luigi Luzzatti. Socio delle più illustri Accademie dell'Italia e dell'estero, non era stato chiamato a far parte del nostro Istituto per una dimenticanza non imputabile che al caso, ma l'opera sua poderosa nei campi più sva-

Digitized by Google

riati dell'attività così pratica come speculativa ha da molti anni circondato il suo nome di così pura gloria, che la sua scomparsa non può non suscitare in noi tutti un sentimento di vivissimo rimpianto.

Più volte deputato e ministro, oratore facondo e arguto, scrittore forbito ed eloquente, profondo conoscitore delle discipline economiche nelle loro più remote diramazioni e nelle loro più vitali applicazioni, cultore insigne degli studi storici, filosofici e letterari, sempre pronto a recar la forza e l'ardore di tutta la sua possente personalità in sostegno della verità e della giustizia, assertore fervente e operoso dei più alti sentimenti patriottici e umanitari, egli fu una delle più belle e più nobili e più affascinanti figure del nostro tempo.

Nulla gli fu estraneo di quanto riflette la travagliata esistenza dell'uomo sulla terra: risalendo il corso dei secoli, sino alle fonti più antiche della saggezza, ne scrutò l'oscuro destino con sereno sguardo e con l'animo pervaso d'infinita pietà, e promosse e attuò svariate istituzioni di previdenza e cooperazione, dirette ad alleviare il disagio delle classi sociali meno favorite dalla fortuna.

Non vi fu al mondo causa generosa che non trovasse in lui un apostolo tenace e animoso. Con lui si è spenta una luce, che per lunghi anni aveva brillato sul nostro orizzonte, segnando le vie della bontà e i doveri della solidarietà umana ».

Le nobili parole del Presidente sono accolte dalle vive approvazioni di tutti i presenti.

Passando poi alle letture il S. C. prof. Palatini riassume la sua Nota: *Sulle varietà con le quali si annullano le derivate covarianti di simboli di Riemann.*

Il prof. dott. Alessandro Visconti discorre brevemente sulla sua Nota: *Una legge feudale di Ottone III esclusa dal capitolare italico.* La Nota era stata ammessa dalla Sezione di storia e filologia.

Il prof. Ugo Cassina legge un riassunto del suo lavoro, *Nuove proprietà dei limiti delle funzioni plurivoche.* La lettura era stata ammessa dalla Sezione di scienze matematiche.

Terminate le letture, la seduta è sciolta alle ore 14.45.

Il Presidente

L. BERZOLARI

Il Segretario

O. MURANI

Digitized by Google

Adunanza del 14 Aprile 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Arnò, Belfanti, Berzolari, Brugnatelli, Devoto, Gallavresi, Gerbaldi, Grassi, Maggi, Murani, Oberziner, Paladini, Patroni, Scherillo, Tansini, Zingarelli, Zuretti;

e i SS. CC.: Andres, E. Bianchi, Calderini, Contardi, Galbiati, Somigliana, Vaccari, Verga, Volta.

Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. B. Gabba, Vicepresidente, e il prof. Villa, e, per ragioni d'ufficio, i MM. EE. Zuccante, Segretario, e il prof. Vivanti.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Il Segretario prof. Murani legge il verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato. Lo stesso Segretario presenta le pubblicazioni giunte in omaggio; esse sono:

Bajla E. - Brevi istruzioni sui cibi e sull'alimentazione. Milano, 1927.

Janet C. Constitution orthobiontique des êtres vivants. I. Théorie orthobiontique. Beauvais, 1925.

Pubblicazioni dell'Accademia Masaryk del lavoro (Masarykova Akademie prace), N. 1... Praga, 1921...

Serrigni G. Don Carlo Trivulzio e la cultura milanese dell'età sua, 1715-89. Milano, 1927.

Travaux de la Société royale des sciences de Bohême (Rozpravy). Cl. des lettres, Nouv. Série (VIII), N. 1... Praga, 1925...

Il M. E. prof. Gian Antonio Maggi commemora il compianto M. E. prof. Giuseppe Jung, a cui egli è successo. L'Istituto accoglie con vivo compiacimento la bella commemorazione.

Lo stesso prof. Maggi, a nome della famiglia Jung, presenta all'Istituto, in omaggio, una cartella contenente varie Memorie e il catalogo completo delle opere dell'illustre estinto. Il Presidente ringrazia vivamente per il dono graditissimo.

Il M. E. sen. Scherillo presenta il volume « La Repubblica Bresciana » di Ugo da Como, e ne fa la recensione.

Digitized by Google

Il S. C. prof. Calderini offre in omaggio, in nome dell'Università Cattolica del Sacro Cuore, la pubblicazione scientifica « Aevum » della quale illustra lo scopo.

Le recensioni saranno inserite a parte nel presente fascicolo dei Rendiconti.

Si passa alle letture.

Sul lavoro del S. C. prof. Luigi Montemartini: *Contributo allo studio dell'azione del solfato di rame nel terreno sopra la vegetazione*, in assenza dell'autore, riferisce brevemente il prof. Murani.

Il dott. Carlo Arnaudi legge un sunto della sua Nota: *Sulla cagliata sterile*, che era stata ammessa dalla Sezione di scienze mediche.

Terminate le letture, si passa alla nomina delle Commissioni dei concorsi scaduti il 31 marzo u. s.

Avendo l'Istituto deferito alla Presidenza l'incarico di nominare le suddette Commissioni il Presidente comunica di averle così composte:

Concorso Fossati. Commissari: M. E. Sala, SS. CC. Medea, Perroncito.

Fondazione Vittorio Emanuele II presso la Cassa di Risparmio (letteratura e filosofia). Commissari: MM. EE. Scherillo, Zuretti, S. C. Rignano.

La seduta è sciolta alle ore 15.30.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
O. MURANI

Adunanza del 28 Aprile 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI
PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: ARNÒ, ARTINI, BERZOLARI, DEVOTO, GERBALDI, GORINI, GRASSI, JORINI, MARIANI, MENOZZI, MURANI, PALADINI, SCHERILLO, SOLAZZI, SOLMI, C. SUPINO, VIVANTI, ZINGARELLI, ZUCCANTE, ZURETTI;
e i SS. CC.: ANDRES, E. BIANCHI, DIENA, PALATINI, PARISI.

Digitized by Google

Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. Bassano Gabba, Vicepresidente, Sala e Villa.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Dietro invito del Presidente, il M. E. prof. Murani, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato. Lo stesso Segretario dà comunicazione delle pubblicazioni, giunte in omaggio all'Istituto, che sono le seguenti:

Bradley R. and E. Studies on the elements of labor law. Houston, 1926.

Industria (L') italiana del freddo. Anno 1, 1926.....

Thomas A. Mélanges d'étymologie française. I série, deuxième édition revue et annotée. Paris, 1927.

— Mélanges de philologie et d'histoire offerts a M. Antoine Thomas par ses élèves et ses amis. Paris, 1927.

Indi il M. E. prof. Devoto chiede di parlare sulla Carta del Lavoro, recentemente concessa all'Italia dal Capo del Governo nazionale, e così si esprime:

« La Carta del Lavoro che ha avuto il suo battesimo nel giorno di Roma e di Virgilio, non può lasciare indifferente questo Istituto, che ha sempre seguito con piena fiducia il Governo Nazionale.

Ma questa Carta deve conseguire qualche cosa di più delle adesioni e dei consensi che da ogni parte d'Italia sono stati diretti al Capo del Governo, non appena si conobbero i punti del nuovo Statuto.

Chi ha esaminato i 4 capitoli, chi ha meditato singolarmente su ogni paragrafo, è condotto a sentire che attraverso lo stato corporativo, le garanzie del lavoro, il collocamento del lavoro e delle organizzazioni di previdenza, di assistenza, di educazione, di istruzione l'Italia entra, ancora più, in un'atmosfera nuova, in una vita maggiore che dovrà affiatare, riunire tutte le energie della Nazione, non per la sola produzione di ricerche materiali, ma benanco di beni culturali e morali.

Questa nuovissima norma di vita nazionale impone a tutti noi, ai nostri Istituti, alle cose nostre, a noi stessi una revisione, una regola degna della Carta; essa ci obbliga a guardare in alto e lontano.

Io credo che il nostro Istituto bene opererebbe inviando al Capo del Governo, col plauso senza limiti, l'augurio e, secondo la sua tradizione, la promessa di concorrere sempre più a che il paese risulti pienamente meritevole dello Statuto del Lavoro ».

Digitized by Google

Le parole del prof. Devoto sono accolte dal plauso unanime del Corpo Accademico. Il M. E. prof. Zingarelli, mentre si associa di gran cuore alle parole del prof. Devoto, crede di dover aggiungere che un altro plauso va rivolto al Capo del Governo nazionale, per il proposito, da lui fermamente annunziato, di ricuperare le navi imperiali romane affondate nel lago di Nemi e di riprendere e proseguire gli scavi di Ercolano. Il M. E. prof. Zuretti si associa alle parole del prof. Zingarelli. Il Presidente prega il prof. Devoto e il prof. Zingarelli di stendere ciascuno un ordine del giorno, in cui sia riassunto brevemente il contenuto delle loro parole. I due ordini del giorno saranno poi inviati, in giornata, a S. E. il Capo del Governo. I due ordini del giorno sono i seguenti:

« Il R. Istituto lombardo di scienze e lettere invia al Capo del Governo il suo plauso per la pubblicazione della Carta del Lavoro e, convinto come è che il paese saprà rendersi meritevole di questa Carta, promette per se e per i suoi componenti ogni maggiore sforzo perchè l'Italia si avvicini maggiormente alle mete che lo Statuto del lavoro le assicura ».

« Il R. Istituto lombardo di scienze e lettere vivamente commosso al proposito, così nobilmente e chiaramente annunziato dal Capo del Governo, di ricuperare le navi imperiali romane affondate nel lago di Nemi, e di riprendere e proseguire risolutamente gli scavi di Ercolano, plaudendo alla romana magnanima impresa, si augura che la cultura generale e la gloria d'Italia segnino con essi una nuova epoca ».

Si passa alle letture.

Il prof. Luigi Castiglioni riferisce brevemente intorno alla sua Nota: « *I codici Ambrosiani e la recensione critica dei Fasti di Ovidio* ». La Nota era stata ammessa dalla Sezione di storia e filologia.

La prof. Giovanna Mayr riassume la sua Nota, ammessa alla lettura dalla Sezione di scienze fisico-chimiche: « *Sulla resistenza elettrica specifica di alcune amalgame di stagno.*

Il prof. Angelo Tonolo avea presentato una Nota: « *Stelle di ennuple ortogonali di congruenze di curve in una* V_n ». In assenza dell'autore, ne discorre brevemente il S. C. prof. Palatini. Questa Nota era stata ammessa alla lettura dalla Sezione di scienze matematiche.

Terminate le letture, l'Istituto si raccoglie in seduta privata.

È all'ordine del giorno la proposta di nomina di un Membro Effettivo, di tre Soci Corrispondenti nazionali, e di tre Soci

Digitized by Google

Corrispondenti stranieri nella Sezione di storia e filologia. La relazione sulla proposta è letta dal M. E. prof. C. O. Zuretti. Tale proposta, a norma del Regolamento organico, verrà discussa nella prossima adunanza.

Esaurito l'ordine del giorno, l'adunanza è sciolta alle ore 15,20.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
G. ZUCCANTE

Adunanza del 5 Maggio 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI
PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: ARNÒ, ASCOLI, BELFANTI, BERZOLARI, DEVOTO, GALLAVRESI, GRASSI, JORINI, MAGGI, MANGIAGALLI, MURANI, PALADINI, PATRONI, SCHERILLO, C. SUPINO, TANSINI, VIVANTI, ZINGARELLI, ZUCCANTE;
e i SS. CC.: BESTA, E. BIANCHI, DALLARI, DIENA, MONNERET, PALATINI, PERRONCITO, VERGA.
Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. B. GABBA, Vicepresidente, VILLA, e, per ragioni d'ufficio, i MM. EE. COLETTI e ZURETTI.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Il prof. Zuccante, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato.

Il Presidente commemora il S. C. Sen. Isidoro del Lungo con le seguenti parole:

" Con animo compreso di mestizia e riverenza, comunico ai Colleghi la morte del senatore ISIDORO DEL LUNGO, che apparteneva all'Istituto dal 1907, spentosi ieri in Firenze nell'età di 86 anni.

Fu egli uno dei nostri più eminenti cultori delle discipline storiche e letterarie. I lavori fondamentali su Dino Compagni e sulla storia di Firenze nei tempi di Dante, le numerose e geniali ricerche di critica letteraria, e quella che fu l'ultima fatica della sua nobilissima esistenza, il Commento alla Divina

Digitized by Google

Commedia, assicurano per sempre a ISIDORO DEL LUNGO un posto cospicuo tra i maggiori studiosi che nell'ultimo cinquantennio abbiano onorato l'Italia.

Nè inferiore alla sua prodigiosa attività di scrittore e di erudito fu l'intensità del suo amor patrio. Se, per un lato, consacrò le veglie di lunghi anni allo studio appassionato e profondo della nostra lingua, della quale fu per molto tempo devoto custode come arciconsolo all'Accademia della Crusca e come delegato alla compilazione del dizionario, quando poi, all'inizio della conflagrazione europea, suonò per l'Italia la grande ora, fu tra i primi e più convinti sostenitori della necessità del nostro intervento, come, più tardi, fu tra i più strenui assertori del nostro diritto sulla Dalmazia.

Sia onore alla memoria dell'uomo insigne, che nella vita pubblica come nella vita privata diede altissimo esempio di probità e rettitudine, e con le opere del suo ingegno contribuì al maggior lustro della patria ».

Il M. E. prof. Zingarelli, con elevato discorso, che viene inserito a parte nel presente fascicolo dei Rendiconti, rievoca la nobile figura dell'illustre estinto, e propone di inviare al Podestà di Firenze il seguente telegramma di condoglianze:

« Il R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, che da venti anni si onorava di avere tra i Soci Corrispondenti Isidoro Del Lungo, esprime profondo cordoglio per la sua perdita, che priva la scienza e la patria della luce onesta e benefica diffusa da tutta la sua nobile vita ».

Il Presidente comunica pure la morte del S. C. dott. Hugo Schuchardt, professore emerito dell'Università di Graz, avvenuta il 21 aprile u. s.

Il S. C. prof. Bianchi riferisce sulla riforma del calendario e propone di riconfermare al Ministero la lettera già inviata dall'Istituto il 27 febbraio 1924.

Il S. C. prof. Ettore Verga presenta il primo volume dell'opera: I Monumenti di Milano, minori e minimi.

Si passa alle letture.

Il M. E. prof. Zingarelli presenta la sua Nota: *Un notevole scritto di Adolfo Gaspary sui Promessi Sposi*; e la riassume con le seguenti parole:

« È un saggio, quasi ignorato ormai, di Adolfo Gaspary sulla peste dei *Promessi Sposi*, che tolgo da una rivista tedesca, *Im neuen Reich* del 1879, e che contiene osservazioni giustissime sul Manzoni come storico e come artista, e su tutta l'opera sua.

Digitized by Google

Esso certamente sarebbe stato uno dei capitoli dell' ultimo volume della sua Storia della letteratura italiana, se il Gaspary non avesse troncata la sua nobile vita. È opportuno che l' Istituto accolga questo saggio nel centenario della pubblicazione dei *Promessi Sposi* avvenuta appunto tra il maggio e il giugno del 1827. E nel tempo medesimo si pubblicavano in Milano le *Operette Morali* di Giacomo Leopardi, autore prediletto del Gaspary, che aveva anche col Leopardi, nella malinconia, negli occhi profondi e pensosi, nella fronte larga e nel pallore del volto, molta somiglianza. Sicchè cento anni fa in questi giorni uscivano in Milano queste due opere dei nostri maggiori scrittori del secolo XIX, tutt' e due piene di alta poesia sebbene scritte in prosa, e di grande filosofia sebbene concepite e composte poeticamente, l' una con pie speranze, l' altra con magnanimi dolori, e tutt' e due perenni sorgenti di nobile diletto e di meditazione al genero umano. Giova nella forma modesta di celebrazione del centenario dei *Promessi Sposi*, con il riesumere il saggio del Gaspary, rammentare anche l' opera gemella venuta dalle Marche a Milano, che prima di ogni altra città accolse i frutti dell' ingegno del Leopardi ».

Essendo assente il dott. Tullio Turri, la sua Nota: *Delle correlazioni proiettivamente distinte aventi per quadrato omografie proiettivamente identiche*; viene riassunta brevemente dal Presidente.

In assenza dell' A. il prof. Vivanti riferisce sulla Nota del prof. Filippo Sibirani: *Sopra la teoria degli inviluppi*. Entrambe le Note erano state ammesse dalla Sezione di scienze Matematiche.

Terminate le letture, si passa alla discussione sulla proposta di nomina di un M. E., di tre SS. CC. nazionali e di tre SS. CC. esteri nella Sezione di Storia e filologia.

Nessuno chiede di parlare in merito, ed il Presidente avvisa che alla prossima seduta si avrà la votazione.

La seduta è sciolta alle ore 15.10.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
O. MURANI

Digitized by Google

RECENSIONI ORALI

Adunanza del 14 aprile 1927.

Il M. E. sen. SCHERILLO presenta il volume *La Repubblica Bresciana* del sen. UGO DA COMO, Bologna, Zanichelli, 1926. È una minuta e particolareggiata illustrazione dell'interessante per quanto effimera Repubblica. Nessuna ricerca o fatica è stata dall'autore risparmiata per tutto chiarire, tendenze uomini e cose; e ben centododici tra ritratti, schizzi, facsimili completano e rischiarano la narrazione. Si comincia dal giuramento fatto nella notte del 17 marzo 1797 da trentanove cittadini, di « vivere liberi o morire »; e si va oltre, dando di ognuno dei congiurati tutte le notizie ch'è stato possibile racimolare. S'accenna alle condizioni dello spirito pubblico che determinarono la sollevazione; e specialmente interessante è quanto vi si dice del Giansenismo, che in Brescia ebbe due apostoli ferventi: Giuseppe Zola e Pietro Tamburini. S'indagano i « sintomi e indici » della insofferenza politica negli anni immediatamente precedenti; si narra della rivoluzione di Bergamo, dell'assalto di Broletto, della proclamazione del Governo Provvisorio e delle resistenze reazionarie nella provincia, della istituzione della Milizia repubblicana, della nuova politica ecclesiastica; si passano in esame le opere scolastiche ed educative del nuovo Governo, si tocca del « teatro riformato », delle provvidenze sociali, del « Giornale Democratico », del Congresso di Bassano. E finalmente si raccontano gli episodi degli ultimi giorni della Repubblica Bresciana, quando, in seguito al proclama dell'11 messidoro dell'anno V (29 giugno 1797) del Bonaparte, essa fu inclusa nella Repubblica Cisalpina.

Aggiunge pregio al volume la forma vivace e colorita dell'esposizione, e la molta eleganza tipografica.

***

Il S. C. prof. ARISTIDE CALDERINI chiesta la parola così si esprime:

« Ho l'onore e il piacere di presentare a nome della Facoltà di lettere dell'Università Cattolica il I° fascicolo doppio della nuova Ri-

Digitized by Google

rista *Aevum*, Rassegna di scienze storiche linguistiche e filologiche ed ha appunto dai professori di quella Facoltà. E lo presento tanto più volentieri in quanto so per ormai lunga consuetudine coi Colleghi dell'Istituto, quanto essi apprezzino e siano in grado di apprezzare ogni sforzo fatto in Italia e in particolar modo a Milano per dare incremento alla scienza e alla coltura regionale e nazionale.

Ora poichè accanto alle due gloriose Università o Istituti Universitari Milanese e Pavese, una terza Università è sorta in Lombardia non a contrastare il passo alle consorelle, come sapete, ma ad accrescere l'importanza scientifica di questa nostra metropoli e in generale del nostro paese, era giusto e doveroso che nella mia qualità di prof. di ruolo della nuova Università e di socio ormai anziano di questo Istituto, io acconsentissi di buon grado a farvi questa presentazione.

Il genere del periodico, come voi vedrete, è rigorosamente scientifico, e vi deve anche con la sua impostazione e i suoi propositi testimoniare della severità dei nostri studî, severità che non disdice certamente alle tradizioni di questo Istituto, alle direttive attuali della vita italiana, alla fermezza di propositi che ci deve tutti animare sostanzialmente e non solo formalmente di fronte alle altre nazioni.

Non scenderò a particolari per esporvi metodi e fini della nuova pubblicazione, che si propone di pubblicare l'inedito e di seguire metodicamente ogni progresso dei nostri studî con bollettini che in parte abbiamo assunto sostituendoci in questa funzione per la parte orientale ai Colleghi della R. Università di Roma. Mi permetterò solo di ricordarvi il particolare compiacimento con cui l'ha accolto il più illustre Membro vivente di questo Istituto S. S. Pio XI. Chi fra noi conobbe la competenza in materia di Achille Ratti, chi sappia poi come egli si occupi tuttora con severa critica di quanto si fa e si scrive nel campo delle discipline che lo interessarono già nella sua vita di bibliotecario, riconoscerà nel suo giudizio la migliore e più valida presentazione presso l'Istituto Lombardo del nuovo strumento milanese di studio e di propaganda scientifica nazionale ed internazionale.

Adunanza del 5 maggio 1927.

Il S. C. dott. ETTORE VERGA presenta il 1° volume, « La Porta Ticinese », dell'opera *I monumenti di Milano minori e minimi*, che esce sotto gli auspici della Società « La Letteraria e gli amici dei monumenti », ed è compilato da una Commissione, presieduta dallo stesso dott. Verga, e composta dai signori prof. Mario Salmi, arch. Ferdinando Reggiori, dott. Paolo Arrigoni, avv. A. Ancona e Osvaldo Lissoni, il quale ultimo si è assunta l'impresa editoriale.

Digitized by Google

Quest' opera consiste in un elenco ragionato di tutti quei monumenti che, o per vestigia d' arte d' altri tempi, o per impronte storiche, meritano di essere segnalati, collo scopo e colla fiducia che, quando siano conosciuti dalla cittadinanza, la quale in gran parte li ignora, o non ne conosce il valore e il significato, più pronta, più facile e più diffusa sia la reazione contro le inconsulte demolizioni che hanno privato, e vanno ogni giorno privando Milano di preziosi ricordi del suo passato.

L' opera, che sarà divisa in sei volumi, quanti sono i rioni storici della città, contiene brevi descrizioni tecniche dei singoli monumenti, accompagnate quando ne è il caso, da richiami storici sobri e precisi, ed è riccamente illustrata (questo volume contiene 148 tavole) con riproduzioni per la massima parte eseguite appositamente e per la prima volta da O. Lissoni, cosicchè il materiale iconografico può dirsi in prevalenza inedito.

Digitized by Google

AZIONE DINAMICA ESERCITATA DA UN LIQUIDO SU UN CILINDRO ROTONDO MOBILE IN ESSO

Nota dell'ing. dott. ARNALDO MASOTTI

(Adunanza del 17 marzo 1927)

1. In un liquido perfetto, di densità μ, soggetto a forze conservative, si muove parallelamente a se stesso, ma comunque, un cilindro rotondo indefinito, di raggio r; il liquido è illimitato o, eventualmente, limitato da pareti rigide cilindriche alle quali il solido si mantiene parallelo, e il moto che questo vi induce è supposto piano e irrotazionale. Su un generico piano di moto viene assunto un ordinario sistema cartesiano mobile O (x, y) di riferimento, con l'origine O nel centro della sezione S del cilindro, e l'asse x orientato in ogni istante come la velocità attuale di O; poichè una rotazione del cilindro intorno al proprio asse non ha influenza sul movimento del liquido, sarà lecito ritenere tale sistema solidale col cilindro [1]; le componenti u, v della velocità assoluta, il potenziale cinetico φ e la funzione di corrente ψ, sono funzioni di x, y e del tempo t; le quantità complesse $w = u - iv$, $f = \varphi + i\psi$ dipendono da x, y pel tramite di $z = x + iy$, oltre che da t, e sono legate dalla relazione

$$w(z, t) = \frac{\partial f(z, t)}{\partial z} . \qquad (1)$$

Supposto risolto il problema idrocinetico, si sa determinare la pressione e quindi la risultante delle azioni dinamiche sull'unità di lunghezza del cilindro, ed il loro momento risultante rispetto ad un punto qualsiasi; nel caso presente questo momento è evidentemente nullo rispetto all'origine e la risul-

[1] Ciò equivale a dire che la limitazione che in tal modo si introduce al movimento del cilindro non porta a nessuna limitazione al moto del liquido, che dipende soltanto dal moto del centro O.

Digitized by Google

tante si può valutare speditamente mediante una formula, ch'è l'oggetto di questa Nota, il cui uso è consigliabile quando non interessi la conoscenza della distribuzione delle pressioni ma solo il loro effetto globale sul solido; questo è appunto il caso più comune.

La formula accennata è la (9); noto f, e quindi ω, gli integrali che vi figurano si calcolano mediante il noto teorema di Cauchy (1).

Due applicazioni chiudono questa Nota. La prima si riferisce al moto qualunque di un cilindro rotondo in un liquido indefinito, e conferma risultati già noti dovuti al Lamb. Nella seconda esamino il movimento di una coppia di cilindri, di raggio piccolo di fronte alla mutua distanza che suppongo costante; determino il potenziale e le azioni dinamiche su ciascuno, ritrovando risultati noti se il movimento è traslatorio o rotatorio uniforme (2).

---

(1) È questo il pregio delle formule del Blasius (v. ad es. CISOTTI, *Idromeccanica Piana*, n. 105) delle quali recentemente ho studiato l'estensione al caso di solidi cilindrici, di sezione qualunque, uniformemente rotanti in un liquido (v. le Note: *Azioni dinamiche che un liquido indefinito esercita su un solido cilindrico uniformemente ruotante*, in questi Rend., vol. LIX, fasc. I-V, 1926, pp. 165-168; *Una estensione delle formule del Blasius*, nei Rend. d. R. Acc. d. Lincei, vol. III, ser. 6ª, 1° sem. 1926, pp. 472-476).

(2) V. CISOTTI, *Azioni meccaniche di una corrente piana che investe due profili circolari convenientemente distanti tra di loro*, nei Rend. d. R. Acc. d. Lincei, vol. III, ser. 6ª, 1° sem. 1926, pp. 53-60; MASOTTI, *Rotazione uniforme di una coppia di sottili cilindri rotondi in un liquido perfetto indefinito*, ivi, vol. IV, ser. 6ª, 2° sem. 1926, pp. 190-194. — Il moto di due cilindri in un liquido fu accuratamente esaminato dall'HICKS, nelle Note *On the motion of two cylinders in a fluid* (Quart. Jour., XVI, 1879, pp. 113-140 e 193-219; Proc. Camb. Phil. Soc., III, 1878, p. 227), *On the condition of steady motion of two cylinders in a fluid* (Quart. Jour., XVII, 1881, pp. 194-202), e dal BASSET, nella Nota *On the application of Lagrange's equations to the motion of a number of cylinders in a liquid when there is circulation* (Proc. Camb. Phil. Soc., VI, 1887, pp. 135-144). La trattazione è assai complessa e non esonera da ulteriori ricerche approssimate, giustificate, oltre che da risultati concreti notevoli, da un criterio di approssimazione che permetta di fissare i limiti di applicabilità dei risultati stessi.

Digitized by Google

2. Sia λ la traiettoria di O; il centro di curvatura Ω di λ corrispondente alla posizione che vi assume O all'istante t è il polo del movimento di S in quell'istante; detta c la velocità di O, ω la velocità angolare di S (positiva se antioraria), ϱ l'ordinata di Ω, sta tra queste grandezze, in ogni istante, la relazione

$$c = \varrho\,\omega \quad (^1). \tag{2}$$

Ciò posto, la pressione dinamica p_d è data, in ogni punto ed istante, dalla equazione

$$\frac{p_d}{\mu} = -\frac{\partial \varphi}{\partial t} - \frac{u^2 + v^2}{2} + \omega\,(x\,v - y\,u) + c\,u, \quad (^2) \tag{3}$$

(1) Infatti, detto θ l'angolo di c con una direzione fissa qualunque del piano, si hanno le equazioni

$$c = \frac{d\lambda}{dt}, \qquad \omega = \frac{d\theta}{dt}, \qquad \varrho = \frac{d\lambda}{d\theta},$$

che giustificano le affermazioni fatte.

(2) Cfr. LAMB, *Hydrodynamics* (V ed., Cambridge, 1924), p. 18. — Alla formula generale che da la pressione mediante elementi cinematici relativi ad una terna mobile O (x, y, z) si arriva facilmente come segue. Nell'equazione fondamentale dei moti irrotazionali

$$\frac{p}{\mu} = \mathrm{U} - \frac{\partial \varphi}{\partial t} - \frac{1}{2}\,\mathrm{V}^2 + \text{funz. di } t \tag{α}$$

(dove U indica il potenziale della forza unitaria di massa e V il valore della velocità), si esprima la derivata locale *assoluta* che vi compare mediante quella *relativa* al sistema mobile, si sostituisca, cioè,

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} \text{ con } \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial \varphi}{\partial z}\frac{\partial z}{\partial t},$$

ossia con

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} - u\,(u_0 + qz - ry) - v\,(v_0 + rx - pz) - w\,(w_0 + py - qx), \tag{β}$$

poichè

$$-\frac{\partial x}{\partial t}, \qquad -\frac{\partial y}{\partial t}, \qquad -\frac{\partial z}{\partial t}$$

sono le componenti della velocità di trascinamento, le cui espressioni mediante le caratteristiche del movimento u_0, v_0, w_0, p, q, r, sono

Digitized by Google

e le componenti dell'azione dinamica risultante per unità di lunghezza del solido sono

$$R_x = -\int_s p_d \, dy, \qquad R_y = \int_s p_d \, dx, \tag{4}$$

dove s indica il contorno di S percorso lasciando S a sinistra; giova riunire le (4) nell'unica relazione complessa

$$R_y + i R_x = \int_s p_d (dx - i dy), \tag{5}$$

che verrà ora trasformata opportunamente.

3. Essendo u, v le componenti della velocità assoluta, $c - \omega y$ e ωx quelle della velocità di trascinamento, saranno $u - c + \omega y$ e $v - \omega x$ le componenti della velocità relativa; su s, ch'è linea di flusso nel moto relativo, sarà quindi

$$(u - c + \omega y)\, dy - (v - \omega x)\, dx = 0,$$

ossia

$$(u - c)\, dy - v dx = 0, \tag{6}$$

poichè su s è $x dx + y dy = 0$. L'integrale che compare nel secondo membro della (5) non muta quindi se ad esso si aggiunge

$$- i \mu \int_s (u - iv) \{(u - c)\, dy - v dx\},$$

e a calcoli eseguiti si ottiene

$$R_y + i R_x = -\mu \int_s \left\{ \frac{\partial \varphi}{\partial t} d\bar{z} + \frac{1}{2} w^2 dz + (i\omega \bar{z} - c)(u dx + v dy) \right\}, \tag{7}$$

dove $\bar{z}$ indica il coniugato di z.

---

ben note. Naturalmente nella (β) il potenziale φ è concepito funzione di x, y, z e t.

Sostituendo nella (α) si deduce (a meno di una arbitraria funzione del tempo)

$$\frac{p}{\mu} = U - \frac{\partial \varphi}{\partial t} - \frac{1}{2}[(u - u_0)^2 + (v - v_0)^2 + (w - w_0)^2]$$

$$+ p(yw - zv) + q(zu - xw) + r(xv - yu),$$

che, a parte le notazioni, è la form. (6) a pag. 18 del Lamb.

Digitized by Google

Si osservi ora che, su s, $udy - vdx$ eguaglia il $d\psi$, valutato all'istante t; in virtù della (6) è

$$d\psi = c dy ,$$

quindi

$$\psi = cy + F(t); \tag{8}$$

questa definisce il valore di ψ sopra s a meno di un'arbitraria funzione del tempo. Moltiplicando per $d\bar{z}$ e integrando lungo s si ottiene facilmente

$$\int_s \psi \, d\bar{z} = -\int_s \bar{z} \, d\psi = -\pi c r^2 .$$

Si deduce allora:

$$\int_s \frac{\partial \varphi}{\partial t} d\bar{z} = \frac{d}{dt} \int_s (\bar{f} + i\psi) \, d\bar{z}$$

$$= \frac{d}{dt} \int_s \overline{f dz} - i\pi r^2 \frac{dc}{dt} ;$$

$$\int_s \bar{z} (udx + vdy) = \int_s \bar{z} \, d\varphi = \int_s \bar{z} \, (d\bar{f} + i \, d\psi)$$

$$= \int_s \overline{wz \, dz} + i\pi c r^2 ;$$

indicando infine con C la circolazione intorno al cilindro, ponendo cioè

$$C = \int_s (udx + vdy) ,$$

la (7) si scrive definitivamente così:

$$R_y + i R_x = -\frac{\mu}{2} \int_s w^2 \, dz - i\mu\omega \int_s \overline{wz \, dz} - \mu \frac{d}{dt} \int_s \overline{f dz}$$

$$+ i\pi\mu r^2 \frac{dc}{dt} + \pi\mu\omega r^2 c + \mu c C . \tag{9}$$

Digitized by Google

4. Una prima applicazione della (9) si può fare al caso di un cilindro rotondo mobile comunque in un liquido indefinito; è allora

$$f = -\frac{i\,C}{2\pi}\log z - \frac{cr^2}{z}; \tag{10}$$

si ottiene

$$R_x = -\pi\mu r^2 \frac{dc}{dt}, \qquad R_y = -\pi\mu\omega r^2 c + \mu c C; \tag{11}$$

si vede che l'azione dinamica si scinde in *resistenza diretta* (dovuta alla variazione di c), *forza di risucchio* (di valore $\pi\mu\omega r^2 c = \pi\mu\omega^2 r^2 \varrho$), *forza sostentatrice* (data ancora dalla regola di Kutta e Joukowski) (1).

La (9), che è affatto generale, vale anche se il movimento del liquido è indotto da una coppia di cilindri paralleli. Siano r_1, r_2 i loro raggi, δ la loro distanza, V_1 e V_2 le rispettive velocità, C_1 e C_2 le intensità delle correnti circolatorie che gli avvolgono. Se δ è costante e i due cilindri sono tanto sottili che sia lecito trattare i rapporti r_1/δ e r_2/δ come quantità di primo ordine, è facile la determinazione del potenziale. Dette λ_1 e λ_2 le traiettorie dei centri O_1 e O_2, è noto che il moto del sistema dei cilindri, all'istante t, è una rotazione intorno al punto d'intersezione Ω delle normali a λ_1 e λ_2 corrispondenti alle posizioni attuali di O_1 e O_2; il potenziale del moto assoluto, con referenza ad un sistema cartesiano con l'origine in Ω, è dato quindi dalla formula (5) dellla mia Nota sulla *Rotazione uniforme di una coppia di sottili cilindri rotondi in un liquido perfetto indefinito* (2); volendolo riferire ad un sistema coll'origine in O_1 e coll'asse x tangente a λ_1 occorrerà eseguire un opportuno cambiamento di variabile, che conduce alla seguente espressione:

$$f = -\frac{i\,C_1}{2\pi}\log z - \frac{i\,C_2}{2\pi}\log(z - z_2) + \frac{b_1 - i\,a_1}{z} + \frac{b_2 - i\,a_2}{z - z_2}, \tag{12}$$

(1) V. Lamb, l. c. p. 76. Nelle (11) sono contenute le (18) della Nota sulla *Rotazione uniforme di un solido cilindrico in un liquido perfetto indefinito. Estensione del teorema di Kutta e Joukowski* (nei Rend. d. R. Acc. d. Lincei, vol. III, ser. 6ª, 1° sem. 1926, pp. 233-237); mi sfuggì allora che quel risultato fosse già noto, sotto forma anche assai più generale.

(2) Rend. d. R. Acc. d. Lincei, vol. IV, ser. 6ª, 2° sem. 1926, pp. 190-194.

Digitized by Google

dove z_2 è l'affissa di O_2 e le costanti a_1, b_1, a_2, b_2 sono così definite:

$$a_1 = r_1^2 \frac{C_2}{2\pi\delta} \cos\beta,$$

$$b_1 = r_1^2 \left(\frac{C_2}{2\pi\delta} \operatorname{sen}\beta - V_1 \right),$$

$$a_2 = r_2^2 \left(- \frac{C_1}{2\pi\delta} \cos\beta + V_2 \operatorname{sen}\alpha \right),$$

$$b_2 = r_2^2 \left(- \frac{C_1}{2\pi\delta} \operatorname{sen}\beta - V_2 \cos\alpha \right);$$

β è l'anomalia di O_2, α è l'angolo di ΩO_2 con ΩO_1.

La (9) fornisce in questo caso

$$\left.\begin{aligned} R_x &= - \frac{\mu C_1 C_2}{2\pi\delta} \cos\beta - \pi\mu r_1^2 \frac{dV_1}{dt}, \\ R_y &= - \frac{\mu C_1 C_2}{2\pi\delta} \operatorname{sen}\beta - \pi\mu\omega r_1^2 V_1 + \mu V_1 C_1. \end{aligned}\right\} \quad (13)$$

Ogni cilindro subisce *resistenza diretta, forza di risucchio, forza sostentatrice* come se fosse solo; v'è di più una *forza di attrazione* o *repulsione* rispetto all'altro cilindro, di valore

$$\mu \frac{|C_1 C_2|}{2\pi\delta},$$

che tende ad allontanare o avvicinare i due cilindri a seconda che le due correnti circolatorie sono o no concordi.

Milano, Gabinetto Matematico della R. Scuola di Ingegneria.
Ottobre 1926.

Digitized by Google

UNA LEGGE FEUDALE DI OTTONE III ESCLUSA DAL CAPITOLARE ITALICO.

Nota del prof. ALESSANDRO VISCONTI

(Adunanza del 31 marzo 1927)

1. — Una legge di Ottone III sulla inalienabilità delle enfiteusi o delle precarie dannose alle Chiese, non trovò posto nel Capitolare Italico. È quindi assai probabile che non abbia avuto vigore; e questo è avvalorato anche da un'altra prova indiretta: la scarsità dei manoscritti nei quali fu conservata. Essa infatti ci fu tramandata in due mss. provenienti da un'unica fonte: Farfa; e in un ms. Laurenziano. Weiland, ultimo editore di questa legge, nei *Monumenta Germaniae Historica*, si giovò infatti del Codice Laurenziano e del *Chronicon farfense*: non tenne conto dell'altra fonte farfense, il Regesto, che reca pure questo testo senza però sostanziali varianti.

Le più note edizioni — non già le uniche, perchè il Muratori ne cita di più antiche, — sono quelle dello stesso Muratori nel vol. II parte II[a] dei *Rerum Italicarum Scriptores*, del Weiland nei *Monumenta Germaniae Historica* (Const. et Decr. Legum sectio IV T. I) e del Balzani (*Il Chronicon Farfense di Gregorio da Catino*. Istituto Storico Italiano. Fonti per la Storia d'Italia, Roma 1903).

La scarsità dei mss. sui quali la legge è ricopiata dimostra che essa non dovette aver vigore: è per lo meno un argomento abbastanza probatorio. Non è privo di interesse il rilievo che la legge suddetta fu conservata specialmente in grazia a due mss. farfensi: *cronaca* e *regesto*. Segno che per quel monastero essa doveva avere una importanza non mediocre; sia per le condizioni assai precarie del patrimonio al tempo dell'avvento al potere dell'Abate Ugo, sia per l'energia da lui spiegata nel

Digitized by Google

ricuperare i beni perduti. Può anche darsi che sia stato l'Abate Ugo a richiedere all'Imperatore una legge in questo senso.

C'è infatti qualche erudito antico che non fu lontano da quest'ipotesi. *Mansi*, fondandosi sullo stesso *Chron. Farfense* quando dice che l'Imperatore volle che fossero scritte le perdite subite dalle Chiese e da chi fossero i beni posseduti, soggiunge che i giudici i quali stavano trattando una causa di Farfa « *uno ore dixerunt: Episcopus aut abbas qui pertinet palatio imperiali vel pontefícali nullo modo valet facere scriptum nisi prius ab ipsis domum adquirat. Eadem per omnia continet Ottonis constitutio; quare non dubito quominus ea occasione lex illa data sit et quidem Ravennae in quadam episcoporum Synodo, vel conventu ut totus chronici farfensis contextus demonstrat. Mensis et dies designati sunt in subscriptione eiusdem constitutionis signantis diem XII Kal. Oct. Indict. XII, id est a. 998. Semel igitur constituta dein in Synodo quadam papiensi in Basilica Sancti Petri ad coelum aureum nuncupata iterum confirmatur et promulgatur* (1).

È noto che Ugo, abate di Farfa, si era impossessato della carica a 26 anni con raggiri simoniaci e ne fu cacciato dall'Imperatore Ottone III. Ma proprio nell'anno 998 venne riammesso per aver fatto ammenda del suo peccato (2) Ugo diventò un energico riformatore e restauratore della stremata finanza del Monastero e ne rialzò le sorti. Raccolse diligentemente tutti i documenti relativi al suo governo e trascrisse anche il *praeceptum Domni Ottonis Imperatoris* che lo riammette nel monastero, facendo poi seguire due precetti imperiali e trascrivendo in ultimo il testo di legge che ci interessa. Segue la narrazione di complesse vicende e contestazioni giudiziarie per dimostrare quali fossero le condizioni morali e materiali del convento e come egli lo restaurasse. La posizione della legge

(1) MANSI, *Nova Ampl. Collect.* T. XIX col. 235.

(2) « Ego Hugo humilis et indignus Abbas Pharphensis Coenobii, dum per omnipotentis Dei pietatem recognoscerem gravissimum crimen Simoniacae heresecos me incurrisse, data pecunia pro honore huius Abbatiae, digne confessus sum, et poenitentiam suscipens, eandem Abbatiam in manibus Sanctorum Patrum praesentium Odilonis et Guilielmi Cluniacensis almi Monasterii, refutavi; et deinceps me quiescere et continere ab ea fideli sponsione promisi ». *Chron. Farf.* ediz. MURATORI cit. p. 547-48. Vedi anche a pag. XVI e XVII della Edizione BALZANI del *Chron. Farf.* dove è narrata la biografia di Ugo.

Digitized by Google

di Ottone nel testo farfense è ben chiara: essa vien ultima dei provvedimenti dell'Imperatore e precede le contestazioni legali. Segno evidente che Ugo le dava una grande importanza; e forse se ne era servito in qualche causa. Altrimenti non si comprende come l'abbia citata e trascritta diligentemente. Ma non sappiamo se i giudici ne avran tenuto conto, o se piuttosto Ugo l'abbia presentata in giudizio per attestare il pensiero imperiale sulla questione, come *praesumptio iuris* a suo favore. E chi sa che la legge non sia stata ispirata dallo stesso Ugo e portata, per la presentazione alla Sinodo pavese, presentazione che avvenne da parte dall'Arcivescovo ravennate.

Ma la Sinodo non bastava a dar vigore alla legge per tutti gli effetti civili; nonostante l'influenza del clero, che era assai potente in quel tempo e partecipava in prima linea alla creazione delle leggi (1), tuttavia non era possibile dar efficacia, costituzionalmente, a una legge se non in una regolare assemblea. Ma qui siamo in presenza di una sinodo ecclesiastica e, per quanto Ottone III fosse devoto all'autorità ecclesiastica, non poteva certo, e forse non l'avrebbe neppure voluto, rendere obbligatoria una legge che non aveva *l'adclamatio* di tutti i *proceres* d'Italia. E noi ne sappiamo qualche cosa; infatti ricordiamo quante sono state le difficoltà per mandare in porto la legge di Ottone I sul duello per non esser l'assemblea in numero legale *ob quorundam procerum absentiam*, come dice il noto proemio che esaminammo e studiammo a suo tempo.

Il motivo per cui la legge non fu presentata alla dieta dell'impero, è difficile da indagare e convien limitarsi a ipotesi più o meno plausibili. È credibile che dai competenti del *Palatium* pavese una legge di questo genere sia stata ritenuta superflua bastando in genere a tutelare la proprietà ecclesiastica i capitoli 21, 52, 87 di Lotario riferentisi rispettivamente ai contratti di precaria (2), permuta, enfiteusi.

Ma forse bisognerà tener conto di un altro elemento non del tutto ipotetico. Se teniam presente che rimase senza san-

(1) Solmi A. *Pavia e le assemblee del regno nella età feudale.* Studi nelle scienze giurid. e sociali della Facoltà di giurisprudenza di Pavia. Vol. II p. 229 (Pavia 1913).

(2) Il C. 21 di Lotario entrò a far parte, quasi con le stesse parole del tit. XIV de *Precariis* del Corpus Juris canonici di cui si occupò a suo tempo il Pivano, *Contratti agrari nel M. E.* Torino 1904 p. 149 nota 289.

Digitized by Google

zione anche la legge sui servi ecclesiastici, e forse anche altre, ora perdute, si può ragionevolmente supporre che Ottone III avesse in animo di preparare una sistematica codificazione della legislazione ecclesiastica specialmente in materia patrimoniale, la quale sarebbe stata portata, a lavoro compiuto, avanti la dieta dell'impero per l'approvazione. Ma l'opera, appena sbozzata, fu interrotta dalla morte prematura di Ottone III. Questa ipotesi sarebbe avvalorata da una prova indiretta: dal fatto cioè che le leggi di Enrico II del 1022 in cui si disciplinano alcuni rapporti di diritto della Chiesa, furono emanate sotto la pressione di ecclesiastici che forse erano ancora, in gran parte, quelli stessi che 24 anni prima avevano influito sull'animo di Ottone. Ma la nostra legge però non fu più riportata all'esame della dieta imperiale.

Essa, come meglio vedremo innanzi, ha un colore intensamente feudale.

È meglio trascriverla, perchè non è facile averla sott'occhio.

OTTONIS IIIº IMPERATORIS DECRETUM DE RESCINDENDIS INIUSTIS RERUM ECCLESIASTICARUM ALIENATIONIBUS EMISSUM TICINI IN SYNODO A. 998

Otto Dei gratia Romanorum Imperator Augustus Consulibus Senatus Populi Romani, Archiepiscopis Abbatibus, Marchionibus. Comitibus et cunctis Iudicibus intra Hitaliam constitutis in perpetuum. Comperimus, quod Episcopi et Abbates Ecclesiarum possessionibus abutantur et per scripta quibuscumque personis attribuant et hoc non ad utilitatem Ecclesiarum, sed pecuniae, affinitatis et amicitiae causa. Dumque eorum successores, et pro domorum Dei restauratione, ac pro Republicae officio, nostroque obsequio commonentur, suarum ecclesiarum praedia ab aliis detineri causantur, seque imperata non posse perficere re vera demonstrant. Proinde quia status Ecclesiarum Dei annullatur, nostraque Imperialis Majestas non minus patitur detrimentum, dum subditi nobis debita non possunt exhibere obsequia: constituimus et imperiali edicto confirmamus, ut omnia, scripta sive si libelli nomine, sive si Emphiteosis prolatum fuerit, quod de Ecclesiis Dei sive aliquo modo effici non possit, obeunte Actore obeat, solusque detrimentum habeat, qui se eo scripto obligavit atque vinxit, nec omnino ad eum suprascripti damna pertineat, qui ei in regimine successit; sed fit ei libera facultas omnia, quae per libellos, vel alia quaelibet scripta abalienata fuerit in proprium jus Ecclesiae revocare et ita ordinare, ut Deo et nobis debitum obsequium valeat exhibere. Nam cum Regibus et Impe-

Digitized by Google

ratoribus ea, quae Regni et imperii sunt, nisi servientibus dare non liceat, exceptis Ecclesiis quomodo Abbatibus et Episcopis res Ecclesiarum per tempora suorum Successorum distribuere liceat? Omne quippe jus sive lex, sive quodlibet scriptum, vel quaelibet consuetudo, si contra Ecclesiae utilitatem fuerint, in irritum deducenda sunt, nec nostra auctoritate debent firmari, quae contra Imperii Auctorem et propagatorem probabuntur inferri. Hoc ergo solum scriptum pro lege in talibus causis habeatur, quod Ecclesia Dei prosit, et nullo modo obesse possit. Quod si aliquis contra hanc Constitutionem nostram ire temptaverit, tamquam rebellis judicetur et sit ei anathema *Maranatha*, nisi resipiscat, ab universis Episcopis, qui huic Imperii nostri edicto subscripserunt vel assensum prebuerunt, sive praebituri sunt Amen.

Data XII° Kalendas Octobris Indictione XII° a. III° Pontificatus Dni Gregorii V Papae, promulgata per manus Gerberti Sanctae Ravennatis Ecclesiae Archiepiscopi in ea Synodo in qua Mediolanensi Episcopo Arnulfo nomine Papatum ablatum est, in Basilica Beati Petri, quae vocatur ad Coelum-Aureum et subscripserunt omnes qui adfuerunt Episcopi.

2. — Che in quei tempi il clero, ricco e potente, vedesse continuamente minacciato il suo pingue patrimonio da forze illegali provenienti dall'alto, che però incominciavano a manifestarsi vivacemente anche dal basso, è cosa vera e nota; se non che il patrimonio ecclesiastico era insidiato dallo stesso clero, o almeno, da alcuni che, sotto forma di cessioni temporanee livellarie o enfiteutiche, disperdevano i beni della chiesa a laici, i quali non rendevano più nulla. La storia, che Ugo di Farfa racconta della dispersione dei beni del suo monastero avvenuta al tempo dell'Abate Giovanni suo predecessore, e specialmente la vicenda del castello di Tribuco, è veramente drammatica e attesta quale fosse ancora, per parte dei potenti, non solo lo sprezzo delle leggi, ma delle norme più elementari della morale (1). E ciò per intendere in quale ambiente nascevano le leggi, che tentavano di porre un debole freno a tanto disordine dilagante.

La legge di cui parliamo venne proposta all'Imperatore dalla Sinodo pavese del 20 Settembre 998: forse relatore fu Gerberto allora arcivescovo di Ravenna e già maestro del giovine Ottone. In questo concilio *Mediolanensi episcopo Arnulfo nomine, papatum ablatum est.* Ma non c'è dubbio che qui si

(1) Muratori, *R. R Il. SS.* Vol. II parte 2ª col. 549 segg. e Balzani, *Chron. Farf.* I, 73 segg.

Digitized by Google

tratta di un errore di trascrizione in quanto in nessuna fonte storica ed ecclesiastica milanese vi è traccia di una deposizione di Arnolfo. Probabilmente si tratterà di Arnolfo da Reims a cui veramente in quel tempo fu tolta la dignità Arcivescovile (1).

Pur ammesso che questa legge nella sua sostanza sia stata di ispirazione ecclesiastica, ci si cerca invano una assoluta dedizione del potere statale a quello ecclesiastico: al contrario vi si trovano chiare affermazioni, che mirano a dar la prevalenza all'*officium reipublicae*, e all'*obsequium* imperiali. Anzi, se l'*obsequium* è proprio del diritto pubblico feudale, l'*officium reipublicae* è di schietta derivazione romana e perfettamente consona al risveglio imperialistico romanizzante, caratteristica del breve regno di Ottone III. L'esordio, che si rivolge ai consoli e al senato romano e poi ai magnati ecclesiastici e laici d'Italia, è proprio una contaminazione curiosa delle due mentalità germanica e romana; che si notavano nella stessa persona dell'Imperatore. Egli sognava di rinnovare la maestà della Città e farla di nuovo la capitale dell'impero che abbracciasse il mondo, vittorioso come quello di Traiano, dispotico come quello di

---

(1) Savio F., *Gli antichi vescovi d'Italia. Lombardia* p. 380: Giulini *op. cit.* 686. Mercati in *Analecta Bollandiana* 1895 T. XV che cita anche questi versi per provare l'intervento di Gregorio V e di Giov. Arciv. di Ravenna alla sinodo pavese.

Theuzo presentem fundavit episcopus aedem
Ad decus et sanctis instituit Prosperi,
Cuius ad hanc semper veneranda transtulit ossa
Cum papa quinto nomine Gregorio,
Forte Ticinensem qui tunc pergebat ad urbem,
Concilii sacrii causam habiturus ibi.
Pontificum multa fueratque turba sequuta,
Suscepit Theuzo quos pater hospitio.
Venerat antistes junior et ipse Johannes
Sede Ravennali dexter habendus ibi.
Cum quibus a dicto primo Theuzone rogatus
Hoc per se templum reddidit ipse sacrum.
Tot simul ac tantis domus sacrata patronis
Corpus et est positum hic, Prosper alme, tuum:
Cum quo Venerii simul ossa levata beati
Huius in ecclesiae condita sunt latere.
Sunt haec dante Deo, dum tertius imperat Octo
Atque Kalendarum facta nono februis.

Digitized by Google

Giustiniano, santo come quello di Costantino (1). Il Bryce infatti osserva che perfino la fraseologia delle sue leggi attesta la strana mistura di concetti che gli si affollavano nell'ansiosa mente.

Così si spiega nel nostro testo e i *consoli* e il *senato* e la *respublica* e altre frasi, vuote purtroppo di senso. Venendo alla parte sostanziale del testo in esame, si scorge facilmente un addentellato col c. 87 di Lotario. Dove Ottone dice: « *comperimus quod episcopi et abbates ecclesiarum possessionibus abutantur et per scripta quibuscumque personis attribuant et hoc non ad utilitatem Ecclesiarum sed pecuniae, affinitatis et amicitiae causa* », Lotario aveva già scritto « *Si quis episcopus aut propinquitatis affectu, aut muneris ambitione, aut causa amicitiae senodochia aut monasteria, vel baptismales ecclesias suae ecclesiae pertinentes cuilibet per emphiteoseos contractus dederit.*

Non c'è dubbio che la forma della legge di Ottone sia più corretta e di ispirazione romana — come era il gusto del tempo — e anche più completo è il precetto legislativo perchè si estende a ogni sorta di beni ecclesiastici e non solamente alle chiese, istituti benefici e monasteri.

Ma quel che maggiormente interessa in questa legge è l'affermazione esplicita della sovranità imperiale senza con questo venir meno alla protezione della Chiesa. Questo conforta l'opinione degli storici, che Ottone si oppone anche alle pretese ierocratiche del clero di cui Silvestro, suo mentore, era per così dire l'avvocato; e tutelò saldamente, come scrive Hellmann, i diritti imperiali (2).

Infatti noi vediamo come Ottone, in questa piccola legge dimenticata, si preoccupi sopra tutto che non gli vengano meno i *debita obsequia*. E tutta la legge è imperniata su di un concetto organico feudale che, a nostro avviso, appare per la prima volta consacrato così esplicitamente in un testo legale. Queste concessioni a lunga scadenza di cui si occupa il progetto di legge (perchè tale si deve considerare) oltre che danneggiare la chiesa — e per questo noi abbiamo tutta una intera legi-

(1) BRYCE, *Il Sacro Romano Impero*. Traduz di U. Balzani. Napoli 1886, cap. IX, p. 134.

(2) HELLMANN L., *Storia del Medio Evo*. Traduz. di E. Besta. Firenze, Vallecchi 1924, p. 150.

Digitized by Google

slazione canonica (1) — veniva anche a danneggiare lo Stato (*quia Status Ecclesiarum Dei annullatur, nostraque Imperialis Maiestas non minus patitur detrimentum*).

3. — La questione della revocabilità delle precarie è cosa nota dopo gli studi, in Italia, del Pivano e specialmente dello Schupfer (2). Anzi a quest'ultimo, diligentissimo e acuto indagatore, non era sfuggita tale legge che egli chiama *Capitolare ticinese*, forse impropriamente (3); ma non l'ha probabilmente intesa nel suo vero significato. Egli dice che l'imperatore stabilì che ogni diritto, o legge, o scrittura o qualsisi consuetudine contraria alla utilità delle chiese, dovesse aversi per nulla; e, dato che qualche cosa fosse stata così alienata, consentiva ai loro rettori di revocarla in *proprium ius ecclesiae*. C'è invero qualche differenza.

Il legislatore dopo aver premesso il fatto delle concessioni di terre effettuate non per il bene della chiesa, ma per soddisfare i privati interessi, soggiungeva che queste anzidette concessioni non dovevano vincolare la volontà del successore del primo concedente, *sed fit ei libera facultas omniaque per libellos, vel alia quaelibet scripta abalienata fuerint, in proprium jus Ecclesia revocare et ita ordinare, ut Deo et nobis debitum obsequium valeat exhibere.*

Ma subito dopo si afferma un altro principio squisitamente feudale — e qui sta la originalità di questa legge — principio che lega insieme beneficiati e concedenti in un solo vincolo gerarchico; infatti la legge aggiunge: e poichè non è lecito ai re ed agli imperatori dare le cose che spettano al regno ed all'Impero, se non a coloro che lo servano, potranno gli abati e i vescovi distribuire le cose ecclesiastiche anche per il tempo futuro, cioè quando saranno al potere i loro successori? E concludeva che ogni contratto del genere, se fatto contro l'interesse della Chiesa dovesse ritenersi nullo, anche perchè era contro l'Impero.

Ora qui non si legifera solamente in tema di enfiteusi e di precarie ecclesiastiche, ma si dà loro una importanza nuova nei rapporti con il servizio dello stato (*öffentlicher Dienst*).

(1) SCHUPFER, *Il Diritto privato dei popoli germanici*, Vol. II, p. 280 e segg.

(2) Vedi le opere già citate, nel corso di questa nota, dei suddetti autori.

(3) SCHUPFER, op. cit. p. 295.

Digitized by Google

Questo si svilupperà meglio più tardi (1); ma non è senza interesse interpretare un tal progetto che diventa, così esaminato, una prima fonte di diritto feudale; una affermazione di principio dello stato feudale di notevole interesse storico. Si afferma cioè che la concessione di terre pubbliche deve avvenire solo per compenso di un servizio reso allo Stato: in altri termini che la concessione debba, caso mai, esser fatta ai *milites episcoporum, abbatum abbatissarum aut marchionum vel comitum vel omnium qui beneficium de nostris publicis bonis aut de ecclesiarum praediis... tenent aut tenuerint* come più tardi dirà la nota costituzione di Corrado II.

Da ciò si vede come questa legge, proposta dal clero, e forse modificata nella sinodo stessa per volontà di Ottone, non sia stata di soddisfazione da parte del clero stesso e potrebbe essere anche un motivo del suo abbandono; a meno che non fosse stata, come già si disse, messa da parte per riordinare tutta la legislazione ecclesiastica secondo il pensiero dell'Imperatore.

Ottone vuol riferirsi alle enfiteusi ed ai livelli che si prestavano benissimo a nasconder concessioni perpetue. E poichè pare che in origine il livello fosse riservato a uomini di basso stato (2), pure l'uso deve aver fatto sì che si allivellassero terre anche a *majores personae*; se vediamo appunto questa categoria esclusa in molti casi dalla concessione livellaria con lo scopo di evitare la dispersione dei patrimoni ecclesiastici (3). Anzi v'erano dei pii testatori i quali esigevano che il livello fosse dato a *minores personae* facendo ritornare questo istituto alla sua forma originaria. Il testatore pisano citato dal Leicht vieta di allivellare le terre, donate alla chiesa, ad altri che non sia villano: *nulli episcopo liceat suprascriptas res in commutationem dare, per feudum vel pro libellum seu tenimentum, sed semper ad manus suas habeat et detineat.* Insomma un istituto creato per la povera gente finiva col diventare un istituto aristocratico; e il testatore sopra citato mette il livello in compagnia col feudo per quel pareggiamento che si andava lentamente effettuando fra enfiteusi, livello e feudo specialmente nelle epoche più tarde quando il feudo,

(1) MAYER, *Italienische Verfassungsgesch.* Vol. I, p. 431 segg.

(2) SCHUPFER, *op. cit.* p. 398.

(3) LEICHT, *Ricerche sul diritto privato in Documenti preirneriani.* Estr. dal Bollett. Senese di Storia Patria, A. XX. Roma 1914, p. 192 segg.

Digitized by Google

spogliandosi del suo carattere politico tenderà a prendere la natura, più che altro, di un rapporto patrimoniale (1). Ma i segni precursori si notano già nell'epoca che consideriamo.

Il racconto che Ugo di Farfa espone in un modo assai colorito circa questi rapporti patrimoniali che il clero aveva con laici, ci può persuadere, con un fatto particolare, di quanto in via generale stabilisce la legge di Ottone. L'abate Giovanni — predecessore di Ugo dedito — come molti sanno — *secularibus actis*, aveva dato un castello in Tribuco a Martino di Ricone e ai suoi figli e consorti: ma la rocca di sopra la teneva l'abate *ad suam manum*.

Quando l'abate partiva lontano lasciava loro la rocca da custodire e la riprendeva indietro quando ritornava. Costoro erano *valde asperrimi* e cattivi e spogliavano i *viatores*; ma poichè avevano appoggi nelle alte sfere, l'abate si lasciò andare a fare, a loro favore, una scrittura *tertii generis* (2) per la concessione del castello di Tribuco senza che nessuno lo sapesse, eccetto il monaco Lupo e il canonico Orso.

Tutto questo spiega benissimo come per arbitrio dei capi ecclesiastici potesse il patrimonio di un ente disperdersi in breve tempo. La scrittura, di cui sopra, era condizionata però alla cessione di un *ornamentum missale*: ma non solo questo non fu dato, anzi il castello di Tribuco passò senz'altro nelle mani degli usurpatori. E Ugo racconta poi, con lusso di particolari, come lo potè riavere. Il contratto *tertii generis* era dunque una enfiteusi, che aveva però per oggetto un castello a cui saranno stati annessi diritti signorili di natura feudale (3). Si comprende quindi come la legge di Ottone si preoccupasse di queste usurpazioni vere e proprie, le quali oltre che impoverir la chiesa, sottraevano terre e uomini al servizio dello stato non riconoscendo questi usurpatori nessuna autorità sopra di loro; in quanto trovavano con scappatoie legali il modo di sfuggire dalle maglie della gerarchia feudale e quindi dal *servitium* dall'*obsequium*; mentre potevano fare impunemente il brigante.

Il rimedio era nella limitazione della validità della concessione alla durata della vita del vescovo o dell'abate concedente. E giustamente lo Schupfer, davanti a una disposizione

(1) NANI, *Storia del Diritto privato Italiano*. Torino 1902, p. 371.

(2) PIVANO, *op. cit.*, p. 270.

(3) Sul *castrum*, vedi le geniali indagini di P. VACCARI, *La territorialità come base dell'ordinamento giuridico del contado*. Pavia 1921, cap. 3, p. 113 segg.

Digitized by Google

tanto singolare (poichè uno dei contraenti non agisce più in quanto è capo della chiesa o monastero, ma semplicemente come persona e limitatamente alla durata della sua vita) ritiene che la legge di Ottone considerasse la concessione livellaria o enfiteutica come una alienazione, che la chiesa non avrebbe potuto fare. Ma aggiunge che qualche cosa di simile esisteva anche indipendentemente dai beni propri delle chiese e per altre concessioni, ad esempio quelle feudali.

Dunque anche lo Schupfer, pur considerando la legge di Ottone sotto il punto di vista privatistico, ha intravisto l'importanza di questa come legge feudale; e come tale essa va considerata, e in questo senso essa acquista una notevole importanza nel quadro storico della vita sociale e giuridica alla fine del secolo X e gli albori di quel nuovo secolo, che si stava allora schiudendo e che doveva esser fecondo di più di una rivoluzione.

Digitized by Google

NUOVE PROPRIETÀ
DEI LIMITI DELLE FUNZIONI PLURIVOCHE

Nota del prof. Ugo Cassina.

(Adunanza del 31 marzo 1927)

La presente Nota è strettamente collegata con la mia Nota *Limiti delle funzioni plurivoche* (1), alla quale rimando perciò per la spiegazione delle notazioni (2), e per la bibliografia.

Nei primi tre §§ dimostro numerosi teoremi colleganti il concetto di valore limite con quelli delle principali operazioni logiche od algebriche: somma e prodotto logico, appartenenza fra classi; somma, differenza e prodotto algebrico, logaritmo, potenza, radice, modulo, ecc. Alcuni di questi teoremi sono la generalizzazione di teoremi già noti per le funzioni univoche; altri sono nuovi. Sono caratterizzati spesso dalla sostituzione del segno $\supset$ di appartenenza fra classi al segno $=$ di eguaglianza, e dalla comparsa dei simboli λ (o Λ) cioè della minima classe chiusa contenente la classe variabile considerata.

Nei §§ 4 e 5, introdotto il nuovo concetto di *figura media generale* di una figura u (Med* u), dimostro numerose proprietà di detta figura e della sua parte finita (Med u), che risulta essere la minima figura convessa contenente la parte finita di u. Poi mi occupo della classe dei valori limiti della figura media d'una figura variabile u e, dopo alcuni lemmi preliminari, dimostro che « la classe formata dai valori limiti della figura media d'una data figura variabile è in generale

(1) V. *Atti R. Accademia Scienze di Torino*, vol. LXII, 1927, pp. 4-21.

Ho usato i nomi di « funzione plurivoca » (o di « figura variabile ») per indicare ogni funzione che ad ogni elemento d'una certa classe u fa corrispondere una classe non vuota di elementi.

(2) V. G. Peano, *Formulario mathematico* (ed. V, Bocca, Torino 1908; abbr. in F. V.; T. Boggio, *Calcolo differenziale* (Lattes, Torino 1921).

Digitized by Google

contenuta ma non eguale alla figura media della classe dei valori limiti della figura assegnata », da cui ne discende come corollario immediato che « la classe dei valori limiti d'una figura variabile convessa non è necessariamente convessa »; proprietà questa che è chiarita anche con un esempio semplicissimo.

I risultati che stabilisco in questa Nota, che mi sembrano interessanti per sè stessi e nuovi, saranno anche da me applicati allo studio dei « Differenziali e delle derivate delle funzioni plurivoche », che sarà oggetto di prossime pubblicazioni.

§ 1. Teoremi relativi ai limiti delle funzioni plurivoche legate da operazioni logiche.

1° .0 In quel che segue u è il *campo* in cui sono definite le funzioni plurivoche f ed g ed x è l'elemento di condensazione di u per il quale calcolerò i limiti; scriverò perciò brevemente « Lm f » invece di « Lm (f, u, x) ».

Supporrò x finito — il che può sempre farsi senza venir meno alla generalità — e per semplicità mi limiterò spesso ad enunciare e a dimostrare i teoremi relativi alla classe dei limiti finiti, essendo poi facile dedurre quelli relativi alla classe dei limiti finiti od infiniti. Supporrò inoltre le funzioni finite definite in campi finiti (v. *Nota* c., § 2, n. 2).

Farò uso dei segni del *Formulario* di G. Peano (F. V.) $\smile$ ed $\frown$ per indicare rispettivamente la « somma » ed il « prodotto logico » delle classi e dei segni ε ed $\supset$ per indicare l'« appartenenza » di un individuo ad una classe o di una classe ad un'altra classe.

Cosicchè se « Lm f » è contenuta in q* (campo reale ampliato), allora « q $\frown$ Lm f » indica la *parte finita* di « Lm f ».

.1 Siano f e g due funzioni plurivoche definite nello stesso campo u, allora con « $f \smile g$ », « $f \frown g$ » indicherò rispettivamente le funzioni « $fy \smile gy$ » e « $fy \frown gy$ » in cui y varia nel campo u.

2° *Se a è una figura finita ed f una funzione plurivoca definita nel campo u costantemente eguale ad a, allora la classe dei valori limiti di f coincide con la minima classe chiusa contenente a.*

Sotto forma simbolica completa:

$$u \varepsilon \text{ Cls'p. } x \varepsilon \delta u. \quad f \varepsilon (\text{Cls'p} \backsim \iota \wedge) \text{ f} u.$$
$$a \varepsilon \text{ Cls'p} \backsim \iota \wedge : y \varepsilon u . \supset_y . fy = a : \supset : \text{p} \frown \text{Lm } (f, u, x) = \lambda a.$$

Digitized by Google

Dim. Il dire che « $b \varepsilon p \frown \mathrm{Lm}\, f$ » equivale a dire che b è un elemento finito e che se h e k sono quantità positive allora, qualunque esse siano, esistono degli elementi y di u non eguali ad x la cui distanza da x è minore di h e tali che « $\mathrm{dist}\,(b, fy) < k$ ». Ma per l'ipotesi, « $fy = a$ » e quindi « $\mathrm{dist}\,(a, b) < k$ ».

Il che vuol dire che esiste un elemento z di a tale che « $\mathrm{mod}\,(b - z) < k$ ».

Dunque « essendo k una quantità positiva arbitraria si può determinare un elemento z di a tali che « $\mathrm{mod}\,(b - z) < k$ », ed allora per la definizione di λ risulta che « $b \varepsilon \lambda a$ ». Risulta con ciò:

$$(1) \qquad p \frown \mathrm{Lm}\, f \supset \lambda a.$$

Viceversa: Sia b un elemento di λa; vuol dire che presa ad arbitrio la quantità positiva k esiste un elemento z di a tale che « $\mathrm{mod}\,(b - z) < k$ ». Allora se h è una quantità positiva arbitraria ed y è un qualunque valore di u non eguale ad x e tale che « $\mathrm{mod}\,(y - x) < h$ », dall'ipotesi relativa ad f, si deduce che « $\mathrm{dist}\,(b, fy) = \mathrm{dist}\,(b, a) \leqq \mathrm{mod}\,(b - z) < k$ », quindi per la definizione di Lm risulta che « $b \varepsilon p \frown \mathrm{Lm}\, f$ ». Si ha perciò:

$$(2) \qquad \lambda a \supset p \frown \mathrm{Lm}\, f.$$

Da (1) e (2) si deduce il teorema.

3° Si hanno i due teoremi seguenti, enunciati sotto forma un po' abbreviata:

.1 *La classe dei valori limiti della somma logica di due (o più) funzioni plurivoche definite nello stesso campo è eguale alla somma logica delle classi dei valori limiti dei singoli addendi*;

.2 *La classe dei valori limiti del prodotto logico di due (o più) funzioni plurivoche definite nello stesso campo è contenuta nel prodotto logico dei singoli fattori.*

Sotto altra forma sempre abbreviata:

.01 *I valori limiti d'una figura variabile si ottengono riunendo insieme i valori limiti delle sue singole parti*;

.02 *I valori limiti della parte comune a due figure variabili appartengono alla parte comune alle classi dei valori limiti delle due figure.*

Sotto forma simbolica completa:

$u \varepsilon \mathrm{Cls'p}.\quad x \varepsilon \delta u.\quad f, g \varepsilon (\mathrm{Cls'p} \rightharpoonup \iota \wedge)\, f u\, .\, \supset.$

.1 $\quad \mathrm{Lm}\,(f \smile g, u, x) = \mathrm{Lm}\,(f, u, x) \smile \mathrm{Lm}\,(g, u, x).$

.2 $\quad \mathrm{Lm}\,(f \frown g, u, x) \supset \mathrm{Lm}\,(f, u, x) \frown \mathrm{Lm}\,(g, u, x).$

Digitized by Google

Dim. 1. Mi limiterò a considerare i limiti finiti. Allora il dire che « $a \varepsilon p \frown \mathrm{Lm}\,(f \smile g)$ » equivale a dire che a è un elemento finito e che date ad arbitrio le quantità positive h e k sempre è possibile trovare degli elementi y di u non eguali ad x aventi da x distanza minore di h e tali che « $\mathrm{dist}\,(a, fy \smile gy) < k$ ». Ma « $\mathrm{dist}\,(a, fy \smile g\dot{y})$ » è eguale al limite inferiore della classe descritta da « $\mathrm{mod}\,(z - a)$ » al variare di z nel campo « $fy \smile gy$ », e quindi, per proprietà note, si avrà che:

« $\mathrm{dist}\,(a, fy \smile gy) =$ limite inferiore della classe descritta da « $\mathrm{mod}\,(z - a)$ » al variare di z nel campo fy »,

oppure:

« $\mathrm{dist}\,(a, fy \smile gy) =$ limite inferiore della classe descritta da « $\mathrm{mod}\,(z - a)$ » al variare di z nel campo gy ».

Per la definizione di « distanza » risulta dunque che:

$$\text{« } \mathrm{dist}\,(a, fy \smile gy) = \mathrm{dist}\,(a, fy)$$

oppure

$$\mathrm{dist}\,(a, fy \smile gy) = \mathrm{dist}\,(a, gy) \text{ »;}$$

quindi:

$$\text{« } \mathrm{dist}\,(a, fy) < k \quad \text{oppure} \quad \mathrm{dist}\,(a, gy) < k \text{ ».}$$

Il che prova che:

« Ogni valore limite finito di « $f \smile g$ » è anche un valore limite di f oppure di g ». (α)

Viceversa: Se « $a \varepsilon p \frown \mathrm{Lm}\, f$ » allora vuol dire che date ad arbitrio le quantità positive h e k è sempre possibile determinare degli elementi y di u non eguali ad x aventi da x distanza minore di h e tali che « $\mathrm{dist}\,(a, fy) < k$ ». Ma

$$\text{« } \mathrm{dist}\,(a, fy \smile gy) \leqq \mathrm{dist}\,(a, fy) \text{ »;}$$

si ha perciò « $\mathrm{dist}\,(a, fy \smile gy) < k$ » e quindi:

« Ogni valore limite finito di f è anche un valore limite di « $f \smile g$ ». (β)

In modo analogo si prova che:

« Ogni valore limite finito di g è anche un valore limite di « $f \smile g$ ». (γ)

Da (α), (β), (γ) si deduce la proposizione da dimostrare.

.2 In modo analogo si dimostra l'altro teorema.

Digitized by Google

4. *Se f e g sono due figure variabili definite nello stesso campo u e per ogni valore y di u avviene che la figura « fy » è contenuta nella figura « gy », allora anche la classe dei valori limiti di f è contenuta nella classe dei valori limiti di g.* In simboli:

$$u \in \text{Cls'p}.\ x \in \delta u.\ f, g \in (\text{Cls'p} \backsim \iota \wedge) f u : y \in u . \supset_y .$$
$$fy \supset gy : \supset : \text{Lm}(f, u, x) \supset \text{Lm}(g, u, x).$$

Si omette la dimostrazione semplicissima.

§ 2. Teoremi che collegano il concetto di valore limite con quello di somma o differenza algebrica.

1° .0 In quel che segue f e g rappresentano due « figure numeriche » — cioè classi non vuote di numeri reali — funzioni definite nello stesso campo u, x è un elemento di condensazione di u ed i limiti di cui si parla sono calcolati per il valore x. Allora si hanno i teoremi seguenti:

.1 *La classe dei limiti finiti di « $fy + gy$ » in cui varia y tendendo ad x è contenuta nella somma algebrica delle classi dei limiti finiti di f e di g.*

.2 *Se a è una classe non vuota di numeri reali, allora la classe dei limiti finiti di « $a + fy$ » in cui varia y tendendo ad x è eguale alla somma algebrica della minima figura chiusa contenente a colla classe dei limiti finiti di f.*

.21 *In particolare se a si compone di un solo elemento, allora la classe dei limiti finiti di « $a + fy$ » in cui varia y tendendo ad x è eguale alla somma algebrica di a con la classe dei limiti finiti di f.*

.3 *Se la classe dei limiti unici finiti di f non è vuota, allora la somma algebrica di detta classe con quella dei limiti finiti di g è contenuta nella classe dei limiti finiti di « $fy + gy$ » in cui varia y tendendo ad x.*

In simboli:

$$u \in \text{Cls'p}.\ x \in \delta u.\ f, g \in (\text{Cls'q} \backsim \iota \wedge) f u . \supset :$$
·1 $$\mathfrak{q} \frown \text{Lm}(f+g, u, x) \supset \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(f, u, x) + \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(g, u, x).$$
·2 $$a \in \text{Cls'q} \backsim \iota \wedge . \supset . \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(a + f, u, x) =$$
$$= \lambda a + \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(f, u, x).$$
·21 ·3 $$a \in \mathfrak{q}.\ \supset .\ \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(a + f, u, x) = a + \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(f, u, x).$$
$$\mathfrak{q} \frown \lim(f, u, x) \in \text{Cls'q} \backsim \iota \wedge . \supset .$$
$$\mathfrak{q} \frown \lim(f, u, x) + \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(g, u, x) \supset \mathfrak{q} \frown \text{Lm}(f+g, u, x).$$

Digitized by Google

Dim. Le dimostrazioni sono tutte dello stesso tipo perciò, per tirannia di spazio, mi limito a dimostrare la 1.

Dalla definizione di Lm si deduce: il dire che a è un individuo di « $q \frown \mathrm{Lm}\,(f+g)$ » equivale a dire che a è un numero finito e che se h e k sono due quantità positive arbitrarie è sempre possibile determinare una coppia (y, z) tale che y è un individuo di u non eguale ad x avente da x distanza minore di h e z è un individuo di « $fy + gy$ » avente da a distanza minore di k. Ma il dire che la distanza di z da a è minore di k equivale a dire che a è un elemento dell'intervallo « $z-k \overline{\ } z+k$ »; e il dire che z è un elemento di « $fy + gy$ » equivale a dire che z è del tipo « $p+q$ » ove p è un certo numero di fy e q un certo numero di gy. Si ha dunque:

(α) Se « $a \varepsilon \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f+g)$ », allora a è un numero dell'intervallo $(p+q-k) \overline{\ } (p+q+k)$.

Ma per proprietà ben note relative alla somma degli intervalli si ha:

$$(p+q-k) \overline{\ } (p+q+k) = (p-k/2) \overline{\ } (p+k/2) + (q-k/2) \overline{\ } (q+k/2),$$

cioè l'intervallo di estremi « $p+q-k$ » e « $p+q+k$ » è eguale alla somma algebrica di due intervalli l'uno di estremi « $p-k/2$ » e « $p+k/2$ » e l'altro di estremi « $q-k/2$ » e « $q+k/2$ ». Quindi da (α) si deduce:

(β) Se « $a \varepsilon \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f+g)$ » allora esistono due numeri r ed s il primo appartenente ad $(p-k/2) \overline{\ } (p+k/2)$ ed il secondo ad $(q-k/2) \overline{\ } (q+k/2)$ tali che « $a = r+s$ ».

Tenendo presente la definizione di Lm risulta che r è un individuo della classe « $q \frown \mathrm{Lm}\, f$ » e che s è un individuo della classe « $q \frown \mathrm{Lm}\, g$ »; perciò da (β) si deduce che: Se « $a \varepsilon \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f+g)$ » allora è anche vero che « $a \varepsilon \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\, f + \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\, g$ », che dimostra la proposizione.

2° *Ogni valore limite della funzione plurivoca* « $-f$ » *è il contrario d'un valore limite di* « f », *e viceversa.* In simboli:

$$\mathrm{Hp}\ 1.\ \supset.\ \mathrm{Lm}\,(-f, u, x) = -\mathrm{Lm}\,(f, u, x),$$

che esprime la « proprietà commutativa » fra i simboli « Lm » e « — ».

Si omette la dimostrazione semplicissima di questo teorema.

Digitized by Google

§ 3. Teoremi che collegano il concetto di valore limite con quelli di logaritmo e di altre operazioni algebriche.

1° ·0 « Sia u una classe non vuota di quantità positive, allora con « $\log u$ » indicherò la classe descritta da « $\log x$ » al variare di x in u ».

Si estendono ai logaritmi delle classi non vuote di quantità positive le ordinarie proprietà dei logaritmi dei numeri. In particolare si hanno le proposizioni seguenti che mi limito ad enunciare:

$u, v \,\varepsilon\, (\mathrm{Cls'}\, Q) \backsim \iota \wedge . \supset :$

·1 $u = v . = . \log u = \log v$ . .2 $\log (u \times v) = \log u + \log v$.

.3 $\log (u^2) = 2 \log u$ . .4 $\log \sqrt{u} = (\log u)/2$.

.5 $\log (u/v) = \log u - \log v$.

2° *Sia f una classe non vuota di quantità positive funzione definita nel campo u ed x un elemento di condensazione di u per il quale si calcolano i limiti, allora la classe dei limiti dei logaritmi di f coincide con la classe dei logaritmi dei limiti di f.*

Sotto forma simbolica completa:

$$u \,\varepsilon\, \mathrm{Cls'p}. \quad f \,\varepsilon\, (\mathrm{Cls'}\, Q \backsim \iota \wedge)\, \mathrm{f}\, u. \quad x \,\varepsilon\, \delta\, u . \supset .$$
$$\mathrm{Lm}\, (\log f, u, x) = \log \mathrm{Lm}\, (f, u, x),$$

che esprime la « proprietà commutativa » fra i simboli « Lm » e « log ».

Dim. Poniamo « $l = \mathrm{Lm}\, (f, u, x)$ » e supponiamo che essa sia composta di quantità positive, e sia poi l_0 un elemento di l; allora se h e k sono due quantità positive arbitrarie esiste una coppia (y, z) tale che y è un individuo di u non eguale ad x avente da y distanza minore di h, z è un individuo di fy e « $\mathrm{mod}\, (z - l_0) < k$ ».

Poniamo « $p_0 = z - l_0$ », allora « $\mathrm{mod}\, p_0 < k$ ». Inoltre:

$$z/l_0 = (p_0 + l_0)/l_0 = 1 + p_0/l_0,$$

da cui « $p_0/l_0 > -1$ ». Supponiamo ora « $k < l_0$ »; allora per una proprietà ben nota sui logaritmi si deduce che esiste una quantità θ' compresa fra 0 ed 1 tale che:

$$\log (z/l_0) = (p_0/l_0)/(1 + \theta' p_0/l_0) = p_0/(l_0 + \theta' p_0),$$

da cui prendendo il modulo:

$$\mathrm{mod} \log (z/l_0) = \mathrm{mod}\, p_0/\mathrm{mod}\, (l_0 + \theta' p_0) < k/(l_0 - k).$$

Digitized by Google

Sia ora k' una quantità positiva arbitraria, allora è possibile determinare una quantità positiva k soddisfacente alle condizioni seguenti

$$k < l_0 \qquad \text{e} \qquad k/(l_0 - k) < k'.$$

[Invero basterà prendere k minore della più piccola delle due quantità l_0 ed « $k' \, l_0/(1 + k')$ »].

Si deduce che se « $l_0 \, \varepsilon$ Lm (f, u, x) » allora, prese ad arbitrio le quantità positive h e k', è sempre possibile determinare una coppia (y, z) tale che y è un individuo di u diverso da x la cui distanza da x è minore di h, z è un numero di fy e « mod log $(z/l_0) < k'$ »; cioè « mod $(\log z - \log l_0) < k'$ »; quindi per la definizione di Lm ne risulta che « log l_0 » è un valore limite del logaritmo di f. Dunque in definitiva:

$$\log \text{Lm}\,(f, u, x) \supset \text{Lm}\,(\log f, u, x). \tag{1}$$

Viceversa: Sia l_0 una quantità positiva tale che il suo logaritmo sia un valore limite di log f, cioè:

$$\text{« log } l_0 \, \varepsilon \text{ Lm } (\log f, u, x) \text{ »}.$$

Allora vuol dire che date arbitrio le quantità positive h e k esiste una coppia (y, z) tale che y è un individuo di u non eguale ad x distante da x meno di h, z è un individuo di fy e « mod $(\log z - \log l_0) < k$ », cioè:

$$\text{mod log } (z/l_0) < k. \qquad (\alpha).$$

Poniamo « $p_0 = z - l_0$ »; si deduce « $z/l_0 = 1 + p_0/l_0$ ». Siccome z/l_0 è positivo si deduce che « $p_0/l_0 > -1$ » e quindi esiste una quantità θ' compresa fra 0 ed 1 tali che:

$$\log (z/l_0) = p_0/(l_0 + \theta' \, p_0).$$

Prendendo i moduli e tenendo presente la (α) si ha:

$$\text{mod log } (z/l_0) = \text{mod } p_0/\text{mod } (l_0 + \theta' \, p_0) < k;$$

quindi, togliendo il denominatore:

$$\text{mod } p_0 < k \text{ mod } (l_0 + \theta' \, p_0) < k \, (l_0 + \text{mod } p_0),$$

ossia:

$$(1 - k) \text{ mod } p_0 < k \, l_0.$$

Quindi se « $k < 1$ » si ha « mod $p_0 < k \, l_0/(1 - k)$ ».

Sia ora k' una quantità positiva arbitraria, allora è possibile determinare una quantità positiva k soddisfacente alle seguenti condizioni

$$k < 1 \quad , \quad k \, l_0/(1 - k) < k'.$$

Digitized by Google

[Invero basta prendere k minore della più piccola delle due quantità 1 e « $k'/(l_0 + k')$ »].

Da quanto sopra, risulta adunque che prese ad arbitrio le quantità positive k' ed h esiste una coppia (y, z) tale che z è un individuo di u non eguale ad x avente da x distanza minore di h, z è un individuo di $f\,y$ e « $\mathrm{mod}\,(z - l_0) = \mathrm{mod}\,p_0 < k'$ ». Per la definizione di Lm si deduce che:

« $l_0 \,\varepsilon\, \mathrm{Lm}\,(f, u, x)$ », e quindi « $\log l_0 \,\varepsilon\, \log \mathrm{Lm}\,(f, u, x)$ ».

Per l'ipotesi relativa a questa alternativa si conclude perciò:

$$\mathrm{Lm}\,(\log f, u, x) \supset \log \mathrm{Lm}\,(f, u, x). \tag{2}$$

Da (1) e (2) si deduce il teorema.

3. Dal teorema stabilito nel n. precedente si ottengono subito le quattro proposizioni seguenti relative al prodotto algebrico, gli enunciati delle quali si ottengono sostituendo il segno $\times$ al segno $+$ in quelli delle proposizioni .1, .2, .21, .3 del n. 1 del § 2.

In simboli esse si scrivono così:

$u \,\varepsilon\, \mathrm{Cls'p}.\quad x \,\varepsilon\, \delta u.\quad f, g \,\varepsilon\, (\mathrm{Cls'q} \backsim \iota \wedge)\, \mathrm{f}\, u \,.\supset:$

.1 $\mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f \times g, u, x) \supset \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f, u, x) \times \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(g, u, x).$

.2 $a \,\varepsilon\, \mathrm{Cls'q} \backsim \iota \wedge .\supset.\quad \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(a \times f, u, x) = \lambda\, a \times \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f, u, x).$

.21 $a \,\varepsilon\, \mathrm{q}.\quad \supset.\quad \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(a \times f, u, x) = a \times \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f, u, x).$

.3 $\mathrm{q} \frown \lim\,(f, u, x) \,\varepsilon\, \mathrm{Cls'q} \backsim \iota \wedge .\supset.$

$\mathrm{q} \frown \lim\,(f, u, x) \times \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(g, u, x) \supset \mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f \times g, u, x).$

Le dimostrazioni di queste proposizioni sono tutte dello stesso tipo. Ci limiteremo perciò a dimostrare la .1 che col linguaggio ordinario può enunciarsi brevemente così:

La classe dei limiti finiti di « $f\,y \times g\,y$ » in cui varia y tendendo ad x è contenuta nel prodotto algebrico della classi dei limiti finiti di f e di g.

Dim. 1° Supponiamo dapprima che f ed g siano classi non vuote di quantità positive funzioni definite nel campo u.

Allora per il teorema del n. precedente, per il teorema relativo alla somma (§ 2, n. 1 ·1) e per proprietà note relative ai logaritmi (§ 3, n. 1), si ha successivamente:

$$\log \mathrm{Lm}\,(f \times g) = \mathrm{Lm} \log (f \times g) = \mathrm{Lm}\,(\log f + \log g) \supset \mathrm{Lm} \log f + \mathrm{Lm} \log g = \log \mathrm{Lm}\, f + \log \mathrm{Lm}\, g = \log (\mathrm{Lm}\, f \times \mathrm{Lm}\, g).$$

Da cui passando dai logaritmi ai numeri (§ 3, n. 1 .1) risulta la proposizione da dimostrare.

2° Veniamo ora al caso in cui f ed g non siano classi formate da sole quantità positive.

Digitized by Google

Allora essendo y un qualunque valore di u indichiamo con « $f_1\, y$ » la classe formata dalle quantità positive appartenenti ad $f\, y$ e con « $-f_2\, y$ » la classe formata dalle quantità negative appartenenti ad $f\, y$; analogo significato abbiano « $g_1\, y$ » ed « $-g_2\, y$ ».

Perciò « $f\, y \times g\, y$ » è formata dalla somma logica delle classi seguenti:

$$+(f_1\, y \times g_1\, y),\ -(f_1\, y \times g_2\, y),\ -(f_2\, y \times g_1\, y),\ +(f_2\, y \times g_2\, y)$$

ed inoltre dal numero 0 (zero) se esso appartiene ad $f\, y$ oppure a $g\, y$.

Ma allora per la proprietà distributiva di Lm rispetto alla somma logica (§ 1, n. 3·1), per la proprietà commutativa fra Lm e — (§ 2, n. 2) e per altre proprietà elementari ben note si deduce facilmente il teorema.

4° Si hanno numerose altre proprietà, che si dimostrano in modo analogo alla precedente e che ci limitiamo ad enunciare:

.1 *Nelle ipotesi della* **3** *si ha*:

$$\mathrm{Lm}\,[(f\, y)^2 \mid y, u, x] = [\mathrm{Lm}\,(f, u, x)]^2,$$

che esprime la « proprietà commutativa » fra l'operazione Lm e quella di elevamento a quadrato.

.2 *Nelle ipotesi delle* **3** *ed inoltre se lo zero non appartiene al campo imagine di* g *e non è un valore limite di* g, *allora si ha*:

$$\mathrm{Lm}\,(f/g, u, x) \supset \mathrm{Lm}\,(f, u, x)/\mathrm{Lm}\,(g, u, x).$$

·3 *Sia* f *una classe non vuota di quantità positive funzione definita nel campo* u *e sia* x *un elemento di condensazione di* u, *allora si ha*:

$$\mathrm{Lm}\,(r^{f}, u, x) = r^{\mathrm{Lm}\,(f, u, x)},$$

che esprime la « proprietà commutativa » fra i simboli « Lm » e « $r^{\prime}$ ».

·4 *Nelle ipotesi della* **3** *si ha*:

$$\mathrm{Lm}\,(\mathrm{mod}\, f, u, x) = \mathrm{mod}\,\mathrm{Lm}\,(f, u, x),$$

che esprime la « proprietà commutativa » fra i simboli « Lm » e « mod ».

5° .0 Le proposizioni stabilite nei §§ 2 e 3 per le classi di quantità reali funzioni definite nel campo u — funzioni plurivoche numeriche — si estendono facilmente alle altre

Digitized by Google

funzioni plurivoche analitico, geometrico o vettoriali per le quali sono definite le operazioni algebriche considerate. I ragionamenti che si debbono fare sono analoghi a quelli fatti nella Nota citata (§ 3) e perciò si omettono.

·1 Le proposizioni relative al prodotto algebrico (n. 3) valgono anche per i prodotti $\times$ ed $\wedge$ dei vettori nel caso in cui f e g siano delle classi non vuote di vettori funzioni definite nello stesso campo u.

Precisamente si hanno le proposizioni seguenti:

$u \in \mathrm{Cls'p.}\ x \in \delta u.\ f, g \in (\mathrm{Cls'}\ \mathrm{v} \backsim \iota \wedge)\ \mathrm{f}\, u\ .\ \supset :$
·11 $\mathrm{q} \frown \mathrm{Lm}\,(f \times g, u, x) \supset \mathrm{v} \frown \mathrm{Lm}\,(f, u, x) \times \mathrm{v} \frown \mathrm{Lm}\,(g, u, x).$
·12 $\mathrm{v} \frown \mathrm{Lm}\,(f \wedge g, u, x) \supset \mathrm{v} \frown \mathrm{Lm}\,(f, u, x) \wedge \mathrm{v} \frown \mathrm{Lm}\,(g, u, x).$

§ 4. Figura media.

1. ·0 « Sia u una classe non vuota di numeri reali finiti od infiniti (q*), allora indicherò con « $\mathrm{l}_1\ u$ » e « $\mathrm{l}'\ u$ » il *limite inferiore* ed il *limite superiore* della classe u ».

« Nelle stesse ipotesi relative ad u, con « Med* u » — da leggersi *figura media generale di u* — indicherò la classe costituita da tutti i numeri finiti od infiniti x tali che « $\mathrm{l}_1\ u \leq x \leq \mathrm{l}'\ u$ »; e con « Med u » — da leggersi *figura media di u* — indicherò la parte finita della classe Med* u ».

·1 Si possono estendere facilmente le definizioni precedenti ad una qualunque figura. Mi limiterò ad enunciarle per le classi dei vettori.

« Sia u una classe non vuota di vettori (v*), allora con « Med u » — *figura media di u* — indicherò la classe formata da tutti i vettori finiti x tali che preso ad arbitrio il vettore i risulti sempre che $x \times i$ è un individuo della classe « Med $(u \times i)$ »; e con « Med* u » — *figura media generale di u* — indicherò la classe ottenuta aggiungendo a « Med u » l'elemento ∞ se esso appartiene ad u oppure se esso è il limite superiore dei moduli di u », (cioè nei casi in cui u *non è finita* oppure *non è limitata*).

« Essendo i un qualunque vettore (v) si ponga per definizione $\infty \times i = \pm \infty$, allora se u è una classe non vuota di vettori arbitrari (v*) si ha:

$$\mathrm{Med}^*\,(u \times i) = i \times \mathrm{Med}^*\,u \text{ ».}$$

2. « Se u è una qualunque figura allora:

$$\mathrm{Med}^*\,\mathrm{Med}^*\,u = \mathrm{Med}^*\,u\ .\ \mathrm{Med}\,\mathrm{Med}\,u = \mathrm{Med}\,u \text{ ».}$$

Risultano immediatamente dalle definizioni precedenti.

Digitized by Google

3. « Se u e v sono due figure ed u è contenuta in v, allora anche « Med* u » è contenuta in « Med* v ».

In simboli:

$$u, v \varepsilon \text{ Cls' p}^* \backsim \iota \wedge . \quad u \supset v . \quad \supset . \quad \text{Med}^* u \supset \text{Med}^* v .$$

4. « Siano a, b, c, d degli elementi qualunque d'una stessa figura, allora con le notazioni $a \vdash b$, $a \vdash b \vdash c$, $a \vdash b \vdash c \vdash d$ indicherò le figure medie generali delle classi composte rispettivamente dai soli elementi a, b od a, b, c od a, b, c, d ».

« Ogni figura del tipo $a \vdash b$ dicesi un *intervallo* di *estremi* a e b ».

« Se a, b, c sono dei punti non collineari allora $a \vdash b \vdash c$ è eguale al triangolo di vertici a, b, c »; e « se a, b, c, d sono dei punti non complanari allora $a \vdash b \vdash c \vdash d$ è eguale al tetraedro di vertici a, b, c, d ».

5. ·0 « Sia u una figura, allora dirò che essa è *convessa* se coincide con la sua figura media ».

Si deduce:

·1 « È *convessa* ogni figura finita u tale che presi comunque gli elementi x, y di u sempre avvenga che l'intervallo $x \vdash y$ sia contenuto in u ».

·2 « Se u è una qualunque figura, allora « Med u » è la *minima classe convessa contenente la parte finita di* u ».

Risulta subito dalle definizioni date.

6. ·0 *Ogni figura convessa è chiusa.* Cioè:

$$u \varepsilon \text{ Cls'p} \backsim \iota \wedge . \quad u = \text{Med } u . \quad \supset . \quad \lambda u = u .$$

Dim. 1° Si supponga dapprima che u sia una figura numerica. Allora si dovranno considerare le seguenti alternative:

a) u è *limitata*; allora si ha « $u = \text{Med } u = l_1 u \vdash l' u$ », da cui operando con λ si ottiene « $\lambda u = l_1 u \vdash l' u = u$ ».

b) « $l_1 u = -\infty$ » e « $l' u \varepsilon q$ »; allora « $u = \text{Med } u = q \frown (-\infty \vdash l' u) = l' u - Q_0$, da cui operando con λ si ha « $\lambda u = l' u - Q_0 = u$ ».

c) $l_1 u \varepsilon q$ » ed « $l' u = +\infty$ »; allora « $u = \text{Med } u = q \frown (l_1 u \vdash +\infty) = l_1 u + Q_0$ », da cui operando con λ si ha « $\lambda u = l_1 u + Q_0 = u$ ».

d) « $l_1 u = -\infty$ » ed « $l' u = +\infty$ »; allora « $u = \text{Med } u = q \frown (-\infty \vdash +\infty) = q$, da cui operando con λ si ha « $\lambda u = q = u$ ».

Da a), b), c), d) risulta il teorema nel caso in cui u sia una figura numerica convessa.

Digitized by Google

2° Si supponga ora che u sia una classe non vuota di *vettori*.

Dalle definizioni adottate per la classe Med risulta che se i è un vettore allora, qualunque esso sia, si ha « $i \times \text{Med } u = \text{Med } (u \times i)$ ». Quindi il dire che u è convessa, cioè che « $u = \text{Med } u$ », equivale a dire che « $u \times i = \text{Med } (u \times i)$ », cioè che « $u \times i$ » è una classe convessa di numeri reali, per le quali abbiamo già dimostrato il teorema. Si ha dunque « $\lambda (u \times i) = u \times i$ »; ma d'altra parte (1) « $\lambda (u \times i) = i \times \lambda u$ », quindi « $i \times \lambda u = u \times i$ »; dalla quale — poichè i è arbitrario — si deduce « $\lambda u = u$ », che è quanto volevasi dimostrare.

3° Dopo ciò è facile estendere il teorema a qualunque figura.

·1 *Se la figura convessa u ha più d'un elemento allora essa è perfetta.* Cioè:

$$u \in \text{Cls'p.} \quad u \in \text{conv.} \exists (x, y) \ni [x, y \in u. \quad x \backsim = y]. \supset. \delta u = u.$$

Risulta subito dalla dimostrazione precedente.

Come corollari immediati si hanno le proposizioni seguenti:

·2 *La figura media d'una qualunque figura è chiusa.* Cioè:

$$u \in \text{Cls'p}^* \backsim \iota \wedge. \supset. \lambda \text{ Med } u = \text{Med } u.$$

·21 *Essendo u una qualunque figura si ha:*

$$\Lambda \text{ Med}^* u = \text{Med}^* u.$$

Dim. Il teorema è conseguenza immediata della ·2 e della proprietà distributiva di Λ rispetto alla somma logica (*Nota* c., § 1, n. 5).

·3 *Le figure u e λu hanno eguale figura media; e le figure u e Λu hanno eguale figura media generale.* Cioè:

$$u \in \text{Cls'p}^* \backsim \iota \wedge. \supset: \text{Med } u = \text{Med } \lambda u. \quad \text{Med}^* u = \text{Med}^* \Lambda u.$$

Dim. Poichè « $u \supset \lambda u$ » operando con Med (n. 3) si ha « $\text{Med } u \supset \text{Med } \lambda u$ ». D'altra parte poichè « $u \supset \text{Med } u$ » operando con λ si ha « $\lambda u \supset \lambda \text{ Med } u$ », da cui per la ·2 si deduce « $\lambda u \supset \text{Med } u$ ». Da questa operando con Med si ha « $\text{Med } \lambda u \supset \text{Med Med } u$ », ed infine (n. 2) « $\text{Med } \lambda u \supset \text{Med } u$ ». Confrontando con quanto si è ottenuto prima si conchiude « $\text{Med } u = \text{Med } \lambda u$ », che è quanto volevasi dimostrare.

(1) V. *Nota* c., Atti R. Acc. Scienze di Torino, vol. LXII, 1927, § 1, n. 5·3.

Digitized by Google

·4 *Vale la proprietà commutativa fra i simboli* λ *e* Med *e fra i simboli* Λ *e* Med*; cioè:

$$u \in \text{Cls'p}^* \backsim \iota \wedge . \supset . \lambda \text{ Med } u = \text{Med } \lambda u.$$

$$\Lambda \text{ Med}^* u = \text{Med}^* \Lambda u.$$

È conseguenza immediata delle ·2 e ·3.

§ 5. Legami fra il concetto di valore limite e di figura media.

1. ·0 Si hanno delle proposizioni notevoli e nuove che collegano i concetti di « Lm » e di « Med », cioè esprimono i legami che intercedono fra i valori limiti di una figura variabile f e quelli della figura variabile Med f, che chiamerò *minima figura convessa contenente* f [1].

·1 *Se* f *è una figura variabile definita nel campo* u *ed* x *è un qualunque elemento di condensazione di* u, *allora la classe dei limiti finiti di* f *quando la variabile tende ad* x *è sempre una parte della minima classe convessa contenente tutti gli individui di cui sono formati gli elementi del campo imagine della* f. In simboli:

$$u \in \text{Cls'p}. \quad x \in \nabla u. \quad f \in (\text{Cls'p} \backsim \iota \wedge) \text{ f } u. \supset .$$

$$\text{p} \frown \text{Lm } (f, u, x) \supset \text{Med } (\text{U } f\text{`} u).$$

Dim. Il teorema è conseguenza immediata di una proposizione già dimostrata (*Nota* c., § 3, n. 1) e di proprietà note (§ 4).

·2 *Se* f *è una figura* (*a elementi finiti*) *variabile definita nel campo* u *ed* x *è un elemento di condensazione di* u *per il quale si calcolano i limiti, allora ogni valore limite di* f *è anche un valore limite della minima figura convessa contenente* f. In simboli:

$$u \in \text{Cls'p}. \quad x \in \nabla u. \quad f \in (\text{Cls'p} \backsim \iota \wedge) \text{ f } u. \supset .$$

$$\text{Lm } (f, u, x) \supset \text{Lm } (\text{Med } f, u, x).$$

Dim. Il teorema è conseguenza immediata di proprietà già acquisite e cioè che se y è un qualunque elemento di u allora « $f\,y \supset \text{Med } f\,y$ » e del teorema che collega il concetto di Lm d'una figura variabile con quello di appartenenza tra classi (§ 1, n. 4).

---

[1] Può anche dirsi che « Med f » è quella funzione plurivoca che applicata a qualunque elemento y del campo in cui è definita la f lo trasforma in Med $(f\,y)$.

Digitized by Google

·2 Sia u una figura ed a, b due funzioni (univoche) che ad ogni elemento di u fanno corrispondere un certo elemento del campo reale ampliato; allora con « $a \smile b$ » indicherò la funzione (plurivoca) che ad ogni elemento di u fa corrispondere la classe composta dai numeri a_y e b_y e con « $a \vdash b$ » indicherò la funzione plurivoca che ad ogni elemento y di u fa corrispondere l'intervallo $a_y \vdash b_y$.

Ciò posto si ha:

·3 *Sia u una figura ed a, b due funzioni che ad ogni elemento di u fanno corrispondere un certo elemento del campo reale ampliato e sia x un elemento di condensazione di u per il quale si calcolano i limiti, allora la classe dei valori limiti della figura media generale relativa ad « $a \smile b$ » è contenuta nella figura media generale della classe dei valori limiti di $a \smile b$ ».*

Sotto forma simbolica completa:

$$u \in \text{Cls'p}^*. \quad a, b \in \text{q}^* \text{ f } u. \quad x \in \nabla u. \quad \supset.$$

$$\text{Lm}\,[\text{Med}^*(\iota a_y \smile \iota b_y) \mid y, u, x] \supset \text{Med}^*\,\text{Lm}\,(\iota a_y \smile \iota b_y \mid y, u, x).$$

Dim. Dalle definizioni adottate si ha « $a \vdash b = \text{Med}^*(a \smile b)$ », da cui operando con Λ (§ 4, n. 6·21) si ha:

$$\Lambda\, a \vdash b = a \vdash b. \qquad (\alpha)$$

Ricordando il teorema fondamentale relativo alla costituzione della classe dei valori limiti di una funzione plurivoca (*Nota* c., § 3, n. 3·3), dalla (α) si deduce che « la classe « $\text{Lm}\,(a \vdash b, u, x)$ » è eguale alla somma logica di tutte le classi del tipo « $\text{Lm}\,(g, u, x)$ » al variare di g nel campo delle funzioni subordinate da $a \vdash b$ ». (β)

Ma per la definizione di funzione subordinata (*l. c.*), se g è una qualunque funzione subordinata da $a \vdash b$ allora, per ogni elemento y di u, si ha « $g\, y \in a_y \vdash b_y$ ». Quindi per proprietà note relative ai limiti delle funzioni univoche, qualunque sia la funzione g subordinata da $a \vdash b$, si ha che « ogni valore limite di g è compreso fra il minimo e massimo valore limite di « $a \smile b$ ». Per la (β) si deduce perciò che « ogni valore limite di $a \vdash b$ è compreso fra il minimo ed il massimo valor limite di $a \smile b$ », e perciò la classe « $\text{Lm}\,(a \vdash b, u, x)$ » sarà contenuta nell'intervallo avente come estremi questo minimo e questo massimo, cioè in definitiva si ha:

$$\text{Lm}\,(a \vdash b, u, x) \supset [\min \text{Lm}\,(a \smile b, u, x)] \vdash [\max \text{Lm}\,(a \smile b, u, x)],$$

Digitized by Google

da cui per la definizione di Med* si ha:

$$\text{Lm}\,[\text{Med}^*\,(a \smile b),\, u,\, x] \supset \text{Med}^*\,\text{Lm}\,(a \smile b,\, u,\, x),$$

che dimostra il teorema.

2·0 *Se f è una qualunque figura variabile definita nel campo u ed x un elemento di condensazione di u per il quale si calcolano i limiti, allora la classe dei valori limiti della sua figura media generale è contenuta nella figura media generale della classe dei suoi valori limiti.* In simboli:

$$u \,\varepsilon\, \text{Cls'p}^*.\quad x \,\varepsilon\, \nu\, u.\quad f \,\varepsilon\, (\text{Cls'p}^* \smile \iota \wedge)\, \text{f}\, u.\quad \supset.$$
$$\text{Lm}\,[\text{Med}^*\, f,\, u,\, x] \supset \text{Med}^*\,\text{Lm}\,[f,\, u,\, x].$$

Dim. 1° Supponiamo dapprima che f sia una classe non vuota di numeri reali finiti od infiniti funzione definita nel campo u. Si consideri allora la funzione plurivoca φ definita per ogni valore y di u dell'eguaglianza « $\varphi\, y = \text{Med}^*\, f\, y$ »; risulta immediatamente (§ 4, n. 6·21) che « $\Lambda\, \varphi = \varphi$ ».

Sia ora z un elemento della classe « $\text{Lm}\,\text{Med}^*\, f$ »; allora, per il teorema relativo alla costituzione del Lm delle funzioni plurivoche (*Nota* c., § 3) e per la definizione di φ, ciò equivale a dire che esiste una funzione g subordinata da φ tale che z è un individuo della classe « $\text{Lm}\, g$ ».

Ma il dire che g è una funzione subordinata da φ equivale a dire che, dato ad arbitrio l'elemento y di u, avviene sempre che $g\, y$ è un individuo della classe « $\varphi\, y = \text{Med}^*\, f\, y = \mathrm{l}_1\, f\, y \vdash \mathrm{l}'\, f\, y$ »; cioè esiste almeno una coppia (p, q) di elementi di $\Lambda\, f\, y$ tale che « $g\, y\, \varepsilon\, p \vdash q$ ».

Si chiami a la funzione univoca che ad ogni elemento y di u fa corrispondere il più piccolo degli elementi di $\Lambda\, f\, y$ e p tali che « $g\, y\, \varepsilon\, p \vdash \mathrm{l}'\, f\, y$ »; e sia b la funzione univoca che ad ogni elemento y di u fa corrispondere il più grande degli elementi di $\Lambda\, f\, y$ e q tali che « $g\, y\, \varepsilon\, \mathrm{l}_1\, f\, y \vdash q$ »; allora si deduce che a, b sono due funzioni subordinate da $\Lambda\, f$ tali che per ogni valore y di u si ha che « $g\, y\, \varepsilon\, a_y \vdash b_y$ ». Si ha perciò:

(α) Dall'ipotesi che « $z\, \varepsilon\, \text{Lm}\,\text{Med}^*\, f$ » si deduce che esiste una coppia (a, b) di numeri variabili funzioni definite nel campo u e tali che « $z\, \varepsilon\, \text{Lm}\, a \vdash b$ ».

Ma, per una proprietà nota (n. 1·3) si ha:

(β) $$\text{Lm}\, a \vdash b \supset \text{Med}^*\,\text{Lm}\,(a \smile b).$$

D'altra parte, per la definizione di a e di b, qualunque sia l'elemento y di u risulta che a_y, b_y sono degli elementi

Digitized by Google

di $A f y$; quindi anche la classe formata riunendoli insieme sarà contenuta in $A f y$; allora, per il teorema che lega il segno Lm con il segno $\supset$, si ha che « Lm $(a \smile b) \supset$ Lm $A f$ »; ma poichè (*Nota* c., § 3, n. 2) è noto che « Lm $A f =$ Lm f », si conclude che « Lm $(a \smile b) \supset$ Lm f »; dalla quale infine operando con Med* si deduce:

$$(\gamma) \qquad \text{Med*}\ \text{Lm}\ (a \smile b) \supset \text{Med*}\ \text{Lm}\ f.$$

E questa relazione vale « qualunque siano le funzioni a, b subordinate da $A f$ ».

Da (α), (β), (γ) risulta dunque che « dall'ipotesi che z sia un elemento della classe « Lm Med* f » si deduce che z è anche un elemento della classe « Med* Lm f », che è quanto volevasi dimostrare.

2° Si estende il teorema alle altre funzioni plurivoche con ragionamenti analoghi a quelli già fatti (v. *Nota* c., § 3).

Corollario:

« *Se f è una figura variabile limitata, allora la classe dei valori limiti della minima figura convessa contenente f è una parte della minima classe convessa contenente i valori limiti di f.* Sotto forma simbolica completa:

$$u \in \text{Cls'p}.\ x \in \nabla u.\ f \in (\text{Cls'p} \rightarrowtail \iota \wedge) \text{f}\, u : y \in u.\ \supset_y .$$
$$\text{l'mod}\,(f y - f y) \in \text{Q} : \supset : \text{Lm}\,(\text{Med}\, f, u, x) \supset \text{Med Lm}\,(f, u, x).$$

3. *La classe dei valori limiti d'una figura variabile convessa non è necessariamente una figura convessa* [1]. Sotto altra forma:

Esistono delle figure variabili convesse la cui classe dei valori limiti non è una figura convessa. In simboli:

$$u \in \text{Cls'p}.\ x \in \nabla u.\ \supset.\ \exists\,(\text{Cls'p} \rightarrowtail \iota \wedge) \text{f}\, u \frown f \ni [f = \text{Med}\, f.$$
$$\text{Lm}\,(f, u, x) \rightarrowtail = \text{Med Lm}\,(f, u, x)].$$

Dim. Dimostrerò il teorema mediante il seguente esempio: Sia $(\mathbf{i}, \mathbf{j})$ una coppia di vettori unitari ortogonali ed O un punto. Allora si consideri la funzione g definita per ogni numero reale x dell'eguaglianza:

---

[1] Se diamo il nome di *funzione plurivoca convessa* ad ogni funzione plurivoca f tale che $f =$ Med f, il risultato ottenuto può enunciarsi così:

La classe dei valori limiti d'una funzione plurivoca convessa non è necessariamente una figura convessa.

Digitized by Google

$$(\alpha) \qquad g\,x = O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j} + 0\cdots 1\,(\mathbf{j} - \mathbf{i}) =$$
$$= \iota\,(O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j}) \smile \iota\,[O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j} + (\mathbf{j} - \mathbf{i})]\ (^1);$$

e la funzione f definita per ogni numero reale x dall'eguaglianza:

$$(\beta) \qquad f\,x = O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j} + \Theta\,(\mathbf{j} - \mathbf{i}) =$$
$$= (O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j}) \frown [O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j} + (\mathbf{j} - \mathbf{i})];$$

cioè: « $g\,x$ è la figura costituita dal punto « $O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j}$ » — di coordinate $(x, \mathrm{V}\,x)$ — e dal punto « $O + x\,\mathbf{i} + \mathrm{V}\,x\,\mathbf{j} + (\mathbf{j} - \mathbf{i})$ » che si ottiene dal precedente mediante la traslazione rappresentata dal vettore « $\mathbf{j} - \mathbf{i}$ »; ed « $f\,x$ è invece il segmento che ha per estremi i due punti di $g\,x$ ». Si ha per ciò:

$$(\gamma) \qquad f\,x = \mathrm{Med}\ g\,x.$$

Ora per proprietà note si ha successivamente:

$$\mathrm{Lm}\,(g, \mathrm{q}, 1) = O + \mathbf{i} + \mathrm{Lm}\,(\mathrm{V}, \mathrm{q}, 1)\,\mathbf{j} + 0\cdots 1\,(\mathbf{j} - \mathbf{i}) = O + \mathbf{i} + 0\cdots 1\,\mathbf{j} +$$
$$+ 0\cdots 1\,(\mathbf{j} - \mathbf{i}) = \iota\,(O + \mathbf{i}) \smile \iota\,(O + \mathbf{i} + \mathbf{j}) \smile \iota\,(O + \mathbf{j}) \smile \iota\,(O + 2\,\mathbf{j}),$$

cioè:

(δ) « la classe « $\mathrm{Lm}\,(g, \mathrm{q}, 1)$ » è composta dei quattro punti:
$O + \mathbf{i}$, $O + \mathbf{i} + \mathbf{j}$, $O + \mathbf{j}$, $O + 2\,\mathbf{j}$ ».

Si ha pure successivamente (v. *Formulario* ed. V, p. 217, P. 6.3):

$$\mathrm{Lm}\,(f, \mathrm{q}, 1) = O + \mathbf{i} + \mathrm{Lm}\,(\mathrm{V}, \mathrm{q}, 1)\,\mathbf{j} + \Theta\,(\mathbf{j} - \mathbf{i}) = O + \mathbf{i} + 0\cdots 1\,\mathbf{j} +$$
$$+ \Theta\,(\mathbf{j} - \mathbf{i}) = [O + \mathbf{i} + \Theta\,(\mathbf{j} - \mathbf{i})] \smile [O + \mathbf{i} + \mathbf{j} + \Theta\,(\mathbf{j} - \mathbf{i})] =$$
$$= (O + \mathbf{i}) \frown (O + \mathbf{j}) \smile (O + \mathbf{i} + \mathbf{j}) \frown (O + 2\,\mathbf{j}),$$

e quindi, per la (γ), si deduce:

(ε) « la classe « $\mathrm{Lm}\,(\mathrm{Med}\ g, \mathrm{q}, 1) = \mathrm{Lm}\,(f, \mathrm{q}, 1)$ è composta di due segmenti, di cui il primo ha come estremi i punti « $O + \mathbf{i}$ » ed « $O + \mathbf{j}$ » ed il secondo ha come estremi i punti « $O + \mathbf{i} + \mathbf{j}$ » ed « $O + 2\,\mathbf{j}$ ».

Dalla (δ) si ha:

(ς) $\mathrm{Med}\ \mathrm{Lm}\,(g, \mathrm{q}, 1) = (O + \mathbf{i}) \frown (O + \mathbf{i} + \mathbf{j}) \frown (O + \mathbf{j}) \frown (O + 2\,\mathbf{j}) =$
$=$ *parallelogramma di vertici* $O + \mathbf{i}$, $O + \mathbf{i} + \mathbf{j}$, $O + \mathbf{j}$, $O + 2\,\mathbf{j}$.

Da (ε) e (ς) risulta dunque che « $\mathrm{Lm}\,(\mathrm{Med}\ g, \mathrm{q}, 1)$ » è contenuta ma non è eguale alla figura « $\mathrm{Med}\ \mathrm{Lm}\,(g, \mathrm{q}, 1)$ »; e

---

(^{1}) $\mathrm{V}\,x =$ parte intera di x; $0\cdots 1$ è eguale alla classe formata dai due numeri 0 ed 1; $\Theta = 0 \frown 1 =$ alla classe formata da tutti i numeri reali x tali che $0 \leqq x \leqq 1$.

Digitized by Google

poichè α Med g^n è una figura variabile convessa risulta il teorema.

4. *Se f è una figura variabile limitata, allora le figure variabili* α Lm Med f^n e α Med Lm f^n — che in generale (v. n. 3) non sono eguali — *hanno eguale figura media.*

Poichè (v. § 4, n. 2) α Med Med Lm f = Med Lm f^n, questo teorema sotto forma simbolica completa può scriversi così:

$$u \in \text{Cls'p}.\ x \in \nu u.\ f \in (\text{Cls'p} \rightarrowtail \iota \wedge) \text{ f } u : y \in u.\ \supset_y .$$
$$\text{l'mod}(fy - fy) \in Q : \supset : \text{Med Lm (Med } f, u, x) = \text{Med Lm } (f, u, x).$$

Dim. Per una proposizione precedente (n. 2·1), abbreviando la scrittura, si ha:

$$\text{Lm Med } f \supset \text{Med Lm } f,$$

dalla quale operando con Med si deduce:

$$(\alpha) \qquad \text{Med Lm Med } f \supset \text{Med Med Lm } f = \text{Med Lm } f.$$

D'altra parte (v. 1·2) si ha:

$$\text{Lm } f \supset \text{Lm Med } f,$$

dalla quale operando con Med si ottiene:

$$(\beta) \qquad \text{Med Lm } f \supset \text{Med Lm Med } f.$$

Da (α) e (β) si deduce il teorema.

Milano, R. Università, dicembre 1926.

Digitized by Google

SULLE VARIETÀ
PER LE QUALI SI ANNULLANO LE DERIVATE COVARIANTI DEI SIMBOLI DI RIEMANN.

Nota del S. C. prof. ATTILIO PALATINI.

(Adunanza del 31 marzo 1927)

In due Note inserite negli Atti della R. Accademia dei Lincei (1), il sig. Harry Levy ha posto il problema di trovare tutte le varietà ad n dimensioni per le quali si annullano le derivate covarianti dei simboli di Riemann. La soluzione prospettata dal sig. Levy non è completa, come ha già rilevato il sig. Cartan (2), al quale si era presentato il problema accennato e ne aveva ricercata la soluzione attraverso la teoria dei gruppi. Seguendo una via diversa da quella dei due autori citati e precisamente usando i metodi di geometria intrinseca del Ricci, ho ripreso lo studio della questione. Nella presente Nota mi limito a far conoscere alcuni risultati parziali, ripromettendomi di ritornare in seguito sull'argomento.

1. Sia V_n una varietà metrica ad n dimensioni definita dal quadrato del suo elemento lineare

$$(1) \qquad ds^2 = \sum_{1}^{n}{}_{rs}\, a_{rs}\,(x_1, x_2, \ldots, x_n)\, dx_r\, dx_s\,.$$

Questa forma quadratica sarà supposta definita positiva.

---

(1) H. LEVY, *Forma canonica dei ds^2 per i quali si annullano i simboli Riemann a cinque indici* [Rend. della R. Acc. dei Lincei, Vol. III, Serie VI, 1926, pgg. 65-69]; *Sopra alcune proprietà degli spazi per i quali si annullano i simboli di Riemann a cinque indici* [Ibidem, pgg. 124-129].

(2) E. CARTAN, *Sur les espaces de Riemann dans les quels le transport par parallélisme conserve la curvature.* [Rend. della R. Acc. dei Lincei, Vol. III, Serie VI, 1926, pgg. 544-547].

Digitized by Google

Se si denotano con $a_{rs,pq}$ i simboli di Riemann relativi alla (1) e con $a_{rs,pqt}$ le loro derivate covarianti, si tratta di studiare le varietà per le quali

$$a_{rs,pqt} = 0. \tag{2}$$

Siano: $\lambda_{h,r}$ $(h, r = 1, 2, \ldots, n)$ i momenti e $\lambda_h^{(r)}$ i parametri [1] di n direzioni ortogonali di V_n; γ_{ijh} le rotazioni di Ricci; $\gamma_{ij,hk}$ gli invarianti definiti dalle posizioni

$$\gamma_{ij,hk} = \frac{\partial \gamma_{ijh}}{\partial s_k} - \frac{\partial \gamma_{ijk}}{\partial s_h} + \sum_1^n{}_r \{\gamma_{ijr}(\gamma_{rhk} - \gamma_{rkh}) + \gamma_{rik}\gamma_{rjh} - \gamma_{rih}\gamma_{rjk}\}, \tag{3}$$

dove s_h sono gli archi delle linee delle congruenze λ.

Questi simboli sono legati ai coefficienti di Riemann dalle relazioni

$$\gamma_{ij,hk} = \sum_1^n{}_{rspq}\ a_{rs,pq}\,\lambda_i^{(r)}\,\lambda_j^{(s)}\,\lambda_h^{(p)}\,\lambda_k^{(q)}; \tag{4}$$

godono delle proprietà dei simboli di Riemann

$$\gamma_{ij,hk} = -\gamma_{ji,hk} = -\gamma_{ij,kh} \quad ; \quad \gamma_{ij,hk} = \gamma_{hk,ij};$$

$$\gamma_{ij,hk} + \gamma_{ih,kj} + \gamma_{ik,jh} = 0$$

e sono pertanto in numero di $\dfrac{n^2(n^2-1)}{12}$.

Dalle (4) scende poi immediatamente che condizione necessaria e sufficiente perchè la forma (1) sia euclidea è che si annullino tutte le $\gamma_{ij,hk}$.

Per gli spazi a curvatura costante K si ha invece

$$\gamma_{ij,hk} = K(\varepsilon_{ih}\varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik}\varepsilon_{jh}), \tag{5}$$

denotando con ε_{ik} l'unità o lo zero secondochè gli indici i e k sono uguali o distinti.

Introduciamo ora i simboli seguenti

$$\gamma_{ij,hkl} = \frac{\partial \gamma_{ij,hk}}{\partial s_l} + \sum_1^n{}_r \{\gamma_{ril}\gamma_{rj,hk} - \gamma_{rjl}\gamma_{ri,hk} + \gamma_{rhl}\gamma_{rk,ij} - \gamma_{rkl}\gamma_{rh,ij}\}, \tag{6}$$

che chiameremo simboli di Ricci a cinque indici.

---

[1] Cfr. T. LEVI-CIVITA, *Lezioni di calcolo differenziale assoluto*. [Stoch, Roma, 1925, pg. 138].

Digitized by Google

Si trova facilmente che essi sono legati alle derivate covarianti dei simboli di Riemann dalle relazioni

$$\gamma_{ij,hkl} = \sum_{1}^{n}{}_{rspqt} \; a_{rs,pqt} \lambda_i^{(r)} \lambda_j^{(s)} \lambda_h^{(p)} \lambda_k^{(q)} \lambda_l^{(t)} .$$

Ne segue che le varietà, per le quali sono soddisfatte le (2), sono pure caratterizzate dalle equazioni intrinseche

$$\gamma_{ij,hkl} = 0,$$

cioè, per le (6), dalle

$$(7) \qquad \frac{\partial \gamma_{ij,hk}}{\partial s_l} + \sum_{1}^{n}{}_{r} \{ \gamma_{ril} \gamma_{rj,hk} - \gamma_{rjl} \gamma_{ri,hk} + \gamma_{rhl} \gamma_{rk,ij} - \gamma_{rkl} \gamma_{rh,ij} \} = 0.$$

2. Supponiamo ora che le n direzioni introdotte nell'art. precedente siano principali per la V_n. Indicando con ϱ_k gli invarianti principali della varietà, si avrà [1]

$$(8) \qquad \sum_{1}^{n}{}_{r} \gamma_{kr,kr} = \varrho_k \quad ; \quad \sum_{1}^{n}{}_{r} \gamma_{ir,kr} = 0 \quad (i \neq k).$$

Facendo nella (7) $h = i$ e sommando poi rispetto all'indice i da 1 ad n, tenendo conto delle (8), si ottengono i due gruppi di equazioni seguenti

$$(9) \qquad \frac{\partial \varrho_k}{\partial s_l} = 0 \quad ; \quad \gamma_{kjl} (\varrho_k - \varrho_j) = 0.$$

Le prime dicono che tutte le ϱ sono costanti, le seconde che esse in parte devono coincidere, perchè nel caso contrario si annullerebbero tutte le rotazioni γ_{kjl} e la varietà V_n sarebbe euclidea. Ne concludiamo che per le varietà per le quali si annullano i simboli di Ricci a cinque indici (o ciò che è lo stesso i simboli di Riemann a cinque indici) gli invarianti principali sono costanti ed in parte eguali tra loro.

Anzi si vede subito dalle (9), (3) e (8), che se una delle ϱ è diversa da tutte le altre, essa è necessariamente nulla, quindi gl'invarianti principali si devono suddividere in gruppi, in ciascuno dei quali essi sono eguali tra loro (eventualmente eguali a zero); il numero di tali gruppi è pertanto al massimo $n/2$ o $n + 1/2$ secondochè n è pari o dispari.

---

(1) G. Ricci, *Direzioni e invarianti principali in una varietà qualunque*. [Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, T. LXIII, 1904, pgg. 1233-1239].

Digitized by Google

Conseguentemente dalle (9) si ricava che per tutte le coppie di indici k ed j per le quali non è $\varrho_k = \varrho_j$, è

$$\gamma'_{kjl} = 0 .$$

Supponiamo per semplicità di ragionamento, che le ϱ si suddividano in due soli gruppi (e corrispondentemente gli indici 1, 2, ..., n). [Si avvertirà facilmente, che la discussione del caso generale non richiederebbe che una pura complicazione di forma]. Si potrà sempre supporre che sia

$$\varrho_1 = \varrho_2 = \ldots = \varrho_m = \varrho' ,$$
$$\varrho_{m+1} = \varrho_{m+2} \ldots = \varrho_n = \varrho'' .$$

Conseguentemente sarà

$$\gamma_{kil} = 0 \quad \left(\begin{matrix} k = 1, 2, \ldots, m \\ j = m+1, m+2, \ldots, n \\ l = 1, 2, \ldots, n \end{matrix} \right) . \tag{10}$$

Da queste equazioni si deduce che la forma quadratica ds^2 si può, per un'opportuna scelta di variabili, ridurre al tipo (1)

$$ds^2 = ds'^2 + ds''^2 ,$$

con

$$= \sum_1^m a_{rs}(x_1, x_2, \ldots, x_m)\, dx_r\, dx_s \; ; \; ds''^2 = \sum_{m+1}^n a_{rs}(x_{m+1}, x_{m+2}, \ldots, x_n)\, dx_r\, dx_s .$$

La varietà V_n contiene pertanto due sistemi di varietà V_m e V_{n-m} totalmente geodetiche fra loro ortogonali (2).

In virtù delle (10) si trova ancora che le $\gamma_{ij,hk}$ sono nulle quando compariscono assieme indici dei due gruppi $(1, 2, \ldots, m)$, $(m+1, m+2, \ldots, n)$, mentre se gli indici appartengono tutti ad un medesimo gruppo il valore del simbolo $\gamma_{ij,hk}$ costruito per la V_n ambiente è uguale a quello costruito per le varietà V_m e V_{n-m} i cui indici figurano nel simbolo che si considera.

Ne segue che le equazioni (7) si scindono in due gruppi in ciascuno dei quali compariscono solo indici del gruppo

---

(1) Cfr. L. P. EISENHART, *Symmetric tensors of the second order whose first covariant derivatives are zero.* [Transactions of the American Mathematical Society, V. 25, 1923, pgg. 297-306].

(2) E. BOMPIANI, *Spazi Riemanniani luoghi di varietà totalmente geodetiche.* [Rendiconti del Circolo matematico di Palermo, Vol. XLVIII, 1925, pgg. 121-134], pag. 131.

Digitized by Google

$(1, 2, ..., m)$ oppure del gruppo $(m+1, m+2, ..., n)$, le altre equazioni essendo identicamente soddisfatte.

Dalle (8) si ha poi separatamente

$$(11) \quad \text{per la } V_m \qquad \sum_1^m{}_r \gamma_{ir,kr} = \varrho' \varepsilon_{ik} \quad (i, k = 1, 2, ..., m),$$

$$(12) \quad \text{» » } V_{n-m} \qquad \sum_{m+1}^n{}_r \gamma_{ir,kr} = \varrho' \varepsilon_{ik} \quad (i, k = m+1, m+2, ..., n),$$

e da qui segue che le direzioni principali di V_m e V_{n-m} sono pure principali per la varietà ambiente V_n e che ciascuna delle due varietà è ad invarianti principali eguali tra loro e (quindi) costanti (1).

È manifesto come si possano generalizzare i risultati ottenuti. Concludiamo pertanto che il quadrato dell'elemento lineare di ogni varietà per la quale si annullano i simboli di Ricci a cinque indici si può ridurre alla somma di più forme a variabili indipendenti l'una dall'altra, ad invarianti principali costanti ed eguali tra loro e per ciascuna delle quali si annullano i rispettivi simboli di Ricci.

La soluzione generale del problema viene dunque ricondotta a quella di un caso particolare ed irriducibile. Su di esso mi riprometto di ritornare in seguito: per ora sarà opportuno rilevare che se per le $\gamma_{ij,hk}$ valgono le espressioni (5), le (7) sono identicamente soddisfatte. Le varietà a curvatura costante costituiscono pertanto una soluzione particolare del nostro problema.

3. Studieremo ora alcune proprietà delle varietà, per le quali si annullano i simboli di Ricci a cinque indici e che d'ora in poi chiameremo, per brevità, W_n.

Vogliamo dimostrare che, se una W_n è rappresentabile conformemente sullo spazio euclideo, il quadrato del suo elemento lineare è al più somma di due forme quadratiche a curvature costanti eguali ed opposte.

---

(1) La costanza degli invarianti segue dalle (9) del testo, ma abbiamo scritto « quindi » perchè se gli invarianti principali di una varietà sono eguali tra loro, essi sono necessariamente costanti. Cfr. G. Ricci, *Sulle varietà a invarianti principali eguali*. [Rend. della R. Acc. dei Lincei, V. XXXIII, Serie V, 1924, pgg. 3-4].

Digitized by Google

Infatti, le condizioni necessarie e sufficienti perchè una V_n sia rappresentabile conformemente sullo spazio euclideo, con riferimento alle congruenze principali, sono [1]

$$\gamma_{ij,hk} = 0 \ ; \ \gamma_{ij,ik} = 0 \ ; \ (n-2)\,\gamma_{ij,ij} = \varrho_i + \varrho_j - M, \tag{13}$$

(indici tutti distinti)

con

$$M = \sum_1^n{}_r \varrho_r \,. \tag{14}$$

Ora se la V_n è una W_n le ϱ devono suddividersi in gruppi in ciascuno dei quali esse sono eguali tra loro. Questi gruppi siano, se è possibile più di due. Per fissare le idee supporremo che siano tre e indicheremo con ϱ', ϱ'', ϱ''' i valori distinti delle ϱ nei tre gruppi. Poichè per le W_n le $\gamma_{ij,hk}$ risultano nulle quando compariscono indici appartenenti a gruppi diversi, dalle ultime delle (13), prendendo i ed j successivamente nei gruppi 1° e 2°, 2° e 3°, 3° e 1°, viene

$$\begin{aligned} \varrho' + \varrho'' &= M, \\ \varrho'' + \varrho''' &= M, \\ \varrho''' + \varrho' &= M, \end{aligned} \tag{15}$$

da cui $\varrho' = \varrho'' = \varrho'''$, il che contraddice alle ipotesi fatte.

Dunque, al più, gli indici 1, 2, ..., n si possono suddividere in due gruppi. Sussisterà allora la 1ª delle (15); si avrà poi (col significato di m dell'art. 2)

$$(n-1)\,M = m\,\varrho' + (n-m)\,\varrho''$$

e quindi

$$(n-m-1)\,\varrho' + (m-1)\,\varrho'' = 0,$$

cioè

$$\frac{\varrho'}{m-1} = -\frac{\varrho''}{n-m-1}\,. \tag{16}$$

Per le (13) segue immediatamente

$$\gamma_{ij,hk} = \frac{\varrho'}{m-1}\,(\varepsilon_{ih}\,\varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik}\,\varepsilon_{jh})$$

se gli indici appartengono al 1° gruppo,

[1] A. Finzi, *Sulle varietà in rappresentazione conforme con la varietà euclidea a più di tre dimensioni.* [Rend. della R. Acc. dei Lincei, V. XXXI, Serie V, 1922, pgg. 8-12].

Digitized by Google

$$\gamma_{ij,hk} = \frac{\varrho''}{n-m-1}(\varepsilon_{ih}\varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik}\varepsilon_{jh})$$

se gli indici appartengono al 2° gruppo.

Queste equazioni, per le (5), caratterizzano due varietà a curvatura costante. Per esse si annullano pertanto i simboli di Ricci a cinque indici e di conseguenza altrettanto succede per la varietà ambiente W_n. In virtù di quanto detto e della (16) resta provato il nostro asserto.

4. Nelle considerazioni dell'art. precedente si è tacitamente supposto che sia $n > 3$, perchè per $n = 3$ le equazioni per la rappresentabilità conforme non sono le (13), bensì altre equazioni che qui non importa richiamare (1). Il caso $n = 3$ si esaurisce, nella sua generalità, in modo molto semplice.

Per le V_3, gli invarianti principali ϱ_h sono legati alle curvature riemanniane principali dalle relazioni (2)

$$2\,\omega_h = \varrho_{h+1} + \varrho_{h+2} + \varrho_h \tag{17}$$

(intendendosi coincidenti gli indici che differiscono per multipli di 3).

Ne segue che se le ϱ sono tutte eguali tra loro, lo sono pure le ω_h; la V_3 è in tal caso a curvatura costante ed è perciò una W_3. Escluso questo caso, perchè la V_3 sia una W_3 dovrà essere (ad es.)

$$\varrho_1 = \varrho_2 \neq \varrho_3 \qquad (\varrho_1, \varrho_2, \varrho_3 \text{ costanti}).$$

Per un' osservazione generale fatta all' art. 2, sarà $\varrho_3 = 0$ e quindi per le (17)

$$\omega_1 = \omega_2 = 0 \qquad \omega_3 \text{ costante (diversa da zero)} \tag{18}$$

Dalle (10) si ha poi

$$\gamma_{3l1} = 0 \;,\; \gamma_{3l2} = 0 \qquad (l = 1, 2, 3) \tag{19}$$

donde si deduce che la congruenza [3] è normale e isotropa. E poichè $\omega_1 = \omega_2$ la V_3 è una varietà normale nel senso del

---

(1) Cfr. oltre le note già citate del Finzi, queste altre dello stesso autore: *Le ipersuperficie a tre dimensioni che si possono rappresentare conformemente sullo spazio euclideo.* [Atti del R. Istituto Veneto, T. LXII, 1903, pgg. 1049-1062]. *Sulla rappresentabilità conforme di due varietà ad n dimensioni l' una sull'altra.* [Ibidem, T. LXXX, 1921, pgg. 777-789].

(2) Ricci, loc. cit., pag. 1236.

Digitized by Google

Bianchi (1). Si tratta pertanto di varietà normali a tre dimensioni con due curvature nulle e la terza costante, completamente caratterizzate dal Bianchi nel 1916 (2).

Per queste varietà, in virtù delle (18) e (19) sono identicamente soddisfatte le equazioni per la rappresentabilità conforme sullo spazio euclideo, alle quali abbiamo accennato più sopra. Resta così esaurita anche per $n = 3$ la questione dell'art. precedente, nel senso che tutte le W_3 sono in rappresentazione conforme con lo spazio piano (3).

5. Vogliamo ora vedere quali condizioni devono esser soddisfatte, affinchè due varietà W_n e W'_n, per le quali si annullano i simboli di Ricci a cinque indici, siano in rappresentazione conforme l' una sull' altra.

I quadrati degli elementi lineari delle due varietà saranno legati dalla relazione

$$ds^2 = e^{2r}\, ds^2.$$

Distinguendo con un apice le quantità relative a W'_n ed analoghe a quelle di W_n, si ha (4)

$$e^{2r}\,\gamma'_{ij,hk} = \gamma_{ij,hk} - \varepsilon_{ih}(\tau_{jk} - \tau_j\,\tau_k) + \varepsilon_{ik}(\tau_{jh} - \tau_j\,\tau_h) - \\ - \varepsilon_{jk}(\tau_{ih} - \tau_i\,\tau_h) + \varepsilon_{jh}(\tau_{ik} - \tau_i\,\tau_k) - (\varepsilon_{ih}\,\varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik}\,\varepsilon_{jh})\,T,$$

dove si è posto

$$\tau_j = \frac{\partial \tau}{\partial s_j} \quad ; \quad \tau_{jk} = \frac{\partial \tau_j}{\partial s_k} + \sum_1^n{}_r\, \gamma_{rjk}\,\tau_r \quad ; \quad T = \sum_1^n{}_r\, \tau^2{}_r\,.$$

---

(1) Cfr. T. Levi-Civita, *ds^2 einsteiniani in campi newtoniani*. Nota IV. [Rend. della R. Accademia dei Lincei, Vol. XXVII, Serie V, 1918, pgg. 220-229]. pg. 221.

(2) L. Bianchi, *Sugli spazi normali a tre dimensioni colle curvature principali costanti*. [Rend. della R. Acc. dei Lincei, V. XXV, Serie V, 1916, pgg. 59-68]. Le varietà, alle quali si accenna nel testo, sono quelle alle quali competono i ds^2 di tipo II e III riportati a pg. 68.

(3) Le due varietà del Bianchi, di cui la nota precedente, costituiscono gli unici tipi di varietà V_3 (normali o no) con le curvature costanti (oltre quelli a curvatura costante) rappresentabili conformemente sullo spazio euclideo.

(4) Queste relazioni si possono stabilire direttamente in modo molto semplice oppure dedurle dalle analoghe relazioni fra i coefficienti di Riemann, per le quali cfr. T. Levi-Civita, *Lezioni* citate, pg. 241.

Digitized by Google

Da queste relazioni si ottengono facilmente quelle che legano le γ a cinque indici sotto la forma .

$$(20)\quad e^{3r}\,\gamma'_{ij,hkl} = \gamma_{ij,hkl} - 2\,\tau_l\,\gamma_{ij,hk} - \tau_i\,\gamma_{lj,hk} + \tau_j\,\gamma_{li,hk} - \tau_h\,\gamma_{ih,ij} + \\ + \tau_k\,\gamma_{ik,ij} + \varepsilon_{il}\sum_1^n{}_r\,\tau_r\,\gamma_{rj,hk} - \varepsilon_{jl}\sum_1^n{}_r\,\tau_r\,\gamma_{ri,hk} + \varepsilon_{hl}\sum_1^n{}_r\,\tau_r\,\gamma_{rk,ij} - \varepsilon_{kl}\sum_1^n{}_r\,\tau_r\,\gamma_{rh,ij} - \\ - \varepsilon_{ih}\,P_{jkl} + \varepsilon_{ik}\,P_{jhl} - \varepsilon_{jk}\,P_{ihl} + \varepsilon_{jh}\,P_{ikl},$$

avendo posto

$$(21)\quad P_{jkl} = \tau_{jkl} - 2\,\tau_j\,\tau_{kl} - 2\,\tau_k\,\tau_{lj} - 2\,\tau_l\,\tau_{jk} + 4\,\tau_j\,\tau_k\,\tau_l - \\ - (\varepsilon_{kl}\,\tau_j + \varepsilon_{lj}\,\tau_k + \varepsilon_{jk}\,\tau_l)\,T + \Sigma_r\,\tau_r\,(\varepsilon_{jk}\,\tau_{rl} + \varepsilon_{kl}\,\tau_{rj} + \varepsilon_{lj}\,\tau_{rk}),$$

con

$$\tau_{jkl} = \frac{\partial\,\tau_{jk}}{\partial\,s_l} + \sum_1^n{}_r\,(\gamma_{rjl}\,\tau_{rk} + \gamma_{rkl}\,\tau_{jl}).$$

Supponiamo ora che sia $\gamma'_{ij,hkl} = \gamma_{ij,hkl} = 0$. Riferiamo la W_n alle sue congruenze principali. Facendo nelle (20) $h = i$ e sommando rispetto all'indice i da 1 ad n, tenendo presenti le (8), viene

$$- 2\,\varepsilon_{jk}\,\varrho_k\,\tau_l + \varepsilon_{lk}\,(\varrho_j - \varrho_l) + \varepsilon_{jl}\,\tau_k\,(\varrho_k - \varrho_l) + \\ - (n-2)\,P_{jkl} - \varepsilon_{jk}\sum_1^n{}_i\,P_{iil} = 0.$$

E facendo ancora $j = k$ e sommando rispetto all'indice k

$$M\,\tau_l + \sum_1^n{}_i\,P_{iil} = 0,$$

dove M è dato dalla (14).

Dalle due ultime formule scritte e dalla (21) è facile ottenere

$$(22)\quad P_{jkl} - P_{jlk} = \Sigma_r\,\tau_r\,\gamma_{rj,kl} = \frac{1}{n-2}\,(\varepsilon_{jl}\,\tau_k - \varepsilon_{jk}\,\tau_l)\,(\varrho_k + \varrho_l - M).$$

Combinando queste equazioni con le (20) (sempre dopo aver annullato le γ a cinque indici) e ponendo

$$(23)\quad \Gamma_{ij,hk} = \gamma_{ij,hk} - \frac{1}{n-2}\,(\varepsilon_{ih}\,\varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik}\,\varepsilon_{jh})\,(\varrho_h + \varrho_k - M),$$

si perviene facilmente alle

$$(24)\quad 2\,\tau_l\,\Gamma_{ij,hk} + \tau_i\,\Gamma_{lj,hk} - \tau_j\,\Gamma_{li,hk} + \tau_h\,\Gamma_{lk,ij} - \tau_k\,\Gamma_{lh,ij} = 0.$$

Le (22), con le posizioni (23), si scrivono sotto la forma

$$\sum_1^n{}_r\,\tau_r\,\Gamma_{rj,hk} = 0,$$

Digitized by Google

quindi moltiplicando le (24) per τ_l e sommando rispetto all'indice l, viene

$$T \cdot I'_{ij,hk} = 0,$$

donde, non potendo essere $T = 0$ altrimenti sarebbe $\tau_l = 0$ e quindi $\tau = \text{cost}$,

$$I'_{ij,hk} = 0.$$

È facile constatare che queste equazioni coincidono con le condizioni (13) per la rappresentabilità conforme di una V_n sullo spazio euclideo.

Ne concludiamo pertanto, che due varietà, per le quali si annullano i simboli di Ricci a cinque indici, sono rappresentabili conformemente l'una sull'altra solo quando sono in rappresentazione conforme con lo spazio euclideo (con le conseguenze di cui all'art. 3).

6. Le equazioni (20) si prestano facilmente a stabilire le condizioni necessarie e sufficienti per la rappresentazione conforme di una V_n qualunque sopra una W_n. Se ds'^2 è il quadrato dell'elemento lineare di W_n basterà esprimere nelle (20) che $\gamma'_{ij,hkl} = 0$, il che dà

$$\gamma_{ij,hkl} - 2\tau_l \gamma_{ij,hk} - \tau_i \gamma_{lj,hk} + \tau_j \gamma_{li,hk} - \tau_h \gamma_{lh,ij} + \tau_k \gamma_{lk,ij} + \varepsilon_{il} \sum_1^n{}_r \tau_r \gamma_{rj,hk} - \varepsilon_{jl} \sum_1^n{}_r \tau_r \gamma_{ri,hk} + \varepsilon_{hl} \sum_1^n{}_r \tau_r \gamma_{rk,ij} - \varepsilon_{kl} \sum_1^n{}_r \tau_r \gamma_{rh,ij} - \varepsilon_{ih} P_{jkl} + \varepsilon_{ik} P_{jhl} - \varepsilon_{jk} P_{ihl} + \varepsilon_{jh} P_{ikl}.$$

Riferendo la V_n alle sue direzioni principali, facendo in queste equazioni $h = i$ e sommando rispetto ad i, viene

$$\varepsilon_{jk} \frac{\partial \varrho_k}{\partial s_l} + \gamma_{kjl} (\varrho_k - \varrho_j) - 2\varepsilon_{jk} \tau_l \varrho_k + \varepsilon_{lk} \tau_j (\varrho_j - \varrho_l) + \varepsilon_{lj} \tau_k (\varrho_k - \varrho_l) - (n-2) P_{jkl} - \varepsilon_{jk} \sum_1^n{}_i P_{iil} = 0.$$

e da qui, facendo $k = j$ e sommando rispetto a k,

$$\frac{\partial M}{\partial s_l} - 2M\tau_l - 2\sum_1^n{}_i P_{iil} = 0.$$

Le (26) e (27) permettono di mettere le (25) sotto la forma

$$I_{ij,hkl} - 2\tau_l I_{ij,hk} - \tau_i I_{lj,hk} + \tau_j I_{li,hk} - \tau_h I_{lk,ij} + \tau_k I_{lh,ij} + \varepsilon_{il} Q_{jhk} - \varepsilon_{jl} Q_{ihk} + \varepsilon_{hl} Q_{hij} - \varepsilon_{kl} Q_{hij} = 0,$$

dove: $I'_{ij,hk}$ è definito dalla (23);

Digitized by Google

$$(n-2)\,Q_{jkl} = \varepsilon_{jk}\left\{\frac{\partial \varrho_k}{\partial s_l} - \frac{1}{2}\frac{\partial M}{\partial s_l}\right\} + \gamma_{jkl}\,(\varrho_j - \varrho_k)$$
$$- \varepsilon_{jl}\left\{\frac{\partial \varrho_l}{\partial s_k} - \frac{1}{2}\frac{\partial M}{\partial s_l}\right\} - \gamma_{jlk}\,(\varrho_j - \varrho_l);$$

e

$$\Gamma_{ij,hkl} = \frac{\partial \Gamma_{ij,hk}}{\partial s_l} + \sum_1^n{}_r \left\{\gamma_{ril}\,\Gamma_{rj,hk} - \gamma_{rjl}\,\Gamma_{ri,hk} + \gamma_{rhl}\,\Gamma_{rk,ij} - \gamma_{rkl}\,\Gamma_{rh,ij}\right\}.$$

Moltiplicando le (28) per $\Gamma_{ij,hk}$, sommando rispetto agli indici i, j, h, k e ponendo

$$\Gamma = \sum_1^n{}_{ij,hk}\,\Gamma^2_{ij,hk},$$

viene

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial s_l} = 4\,\Gamma\,\frac{\partial \tau}{\partial s_l} \tag{29}$$

da cui

$$\Gamma = C e^{4\tau}, \quad \text{(con C costante di omogeneità)}. \tag{30}$$

Immaginando sostituite nelle (28) alle derivate intrinseche di τ i loro valori forniti dalle (29) si ottengono delle equazioni le quali non contengono più la funzione incognita τ, ma solo elementi intrinsechi alla varietà V_n e dànno pertanto le condizioni ricercate.

Si osservi che una volta soddisfatte queste condizioni il modulo della rappresentazione conforme della V_n sulla W_n è senz'altro fornito dalla (30).

Pavia, Febbraio 1927.

Digitized by Google

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELL'AZIONE DEL SOLFATO DI RAME NEL TERRENO, SOPRA LA VEGETAZIONE.

Nota del S. C. prof. LUIGI MONTEMARTINI

(Adunanza del 14 aprile 1927)

Mentre è ormai ammesso da tutti che il solfato di rame, spruzzato in soluzioni diluitissime sulle foglie, eccita la vegetazione delle piante (1), non si hanno molte nè concordi osservazioni sull'azione che lo stesso sale esercita quando sia mescolato al terreno. Ricordo tra esse quelle di Masayasu Kanda (2), secondo il quale inaffiando il terreno con soluzioni diluitissime del sale in parola, ne viene eccitato l'accrescimento delle fave e dei piselli; e quelle di Simon (3), secondo cui anche piccole quantità delle stesse soluzioni danneggiano la vegetazione della senape e dell'avena.

Queste mie esperienze furono fatte sopra piantine di *girasole grande di Russia*, per le quali ho seguito, in diverse stagioni dell'anno e quindi in differenti condizioni di temperatura e di illuminazione, l'allungamento dell'asse ipocotile, tanto al buio che alla luce, in presenza od in assenza di piccole quantità di $Cu\,SO_4$ nel terreno.

Per avere materiale confrontabile, mettevo a germinare in germinatoio oltre un centinaio di semi scelti il più possibil-

(1) Veggasi in proposito: MONTEMARTINI L., *Su l'azione specifica di alcuni eccitanti sopra foglie* (Atti Ist. Bot. di Pavia, Ser. III, Vol I, [illegible]).

(2) MASAYASU KANDA, *Studien über die Reizwirkung einiger Metalle auf das Wachsthum höherer Pflanzen* (Journ. of the College of Science, Tokyo, 1924; riassunto in *Bot. Centralbl.*, Bd. XCV).

(3) SIMON J., *Ueber die Einwirkung einer verchiedenen Kupfergehalts im Boden auf das Wachsthum der Pflanze* (Landwirtsch. Versuchsstat., 1909, LXXI; riassunto in *Bot. Centralbl.*, Bd. CXVI).

Digitized by Google

mente eguali tra loro. Prelevavo poi quelli che germinavano quasi nel medesimo tempo (1) e li trapiantavo in vasetti di vetro pieni di sabbia che veniva ogni giorno bagnata (2) con soluzioni da 0,03 a 0,09 per 1000 di $CuSO_4$. In altri vasetti di controllo la sabbia era invece bagnata con la medesima acqua che serviva a preparare le soluzioni del sale di rame.

In ogni esperienza una parte dei vasetti era lasciata esposta alla alternanza normale del giorno e della notte, davanti ad una finestra del Laboratorio; l'altra parte era tenuta costantemente al buio, in eguali condizioni di temperatura, coprendola con un cilindro di cartone nero, assai ampio in modo da non ostacolare nè la traspirazione nè l'aerazione delle piantine.

Il trapianto di queste dal germinatoio nella sabbia era fatto in modo da far affiorare alla superficie di questa il colletto, sì da aversi libero tutto l'asse ipocotile e poterne periodicamente misurare la lunghezza dal colletto fino all'inserzione dei cotiledoni. Per le misurazioni, fatte a periodi di 24 o di 48 ore, mi servivo di un regolo millimetrato di cui ponevo lo zero accanto al colletto.

Alla fine di ogni esperienza, quando tutti gli assi ipocotili avevano ultimato il loro allungamento, ho tenuto conto soltanto dei dati presi dalle piantine che avevano avuto uno sviluppo normale ed avevano raggiunto altezze press'a poco eguali (3),

---

(1) La germinazione avveniva, nelle condizioni da me sperimentate, per ciascuna semina, in un periodo che poteva variare fra 2 e 10 giorni, con un tempo medio di 2,5 a 8 giorni, a seconda della temperatura esterna e dell'età dei semi adoperati.

Pare che le sementi vecchie di uno o due anni presentino insieme una minore germinabilità ed un minore tempo medio di germinazione. Così mentre su 100 semi di un lotto di semente di produzione del 1924, nell'ottobre 1925 ne sono germinati 84 in un tempo medio di germinazione di giorni 5,66; un anno dopo, e cioè nell'ottobre 1926, su 100 semi prelevati dallo stesso lotto e messi a germinare in condizioni quasi uguali di temperatura, ne sono germinati solamente 65, che però presentarono un tempo medio di germinazione di soli giorni 4,61.

(2) I vasetti erano forati sul fondo e le soluzioni venivano versate, a goccie, alla superficie della sabbia fin che uscivano, in certa quantità, dalla parte inferiore.

(3) Nelle condizioni nelle quali furono fatte le mie esperienze, l'altezza raggiunta dagli assi ipocotili è stata di 4 a 8 centimetri alla

Digitized by Google

e da tali dati ho ricavato le medie che qui comunico e che rappresentano, in millimetri, gli allungamenti successivi avutisi, periodo per periodo, dagli assi ipocotili, tanto dalle piantine trattate col $Cu\,SO_4$, quanto di quelle di controllo.

Scelgo tra le molte esperienze eseguite nel 1925 e nel 1926, alcune fatte nelle diverse stagioni dell'anno, e ne comunico qui i risultati.

Esperienza I: dal 11 al 20 giugno 1925; giornate di sole e temperatura ambiente tra 23° e 25° C. Soluzione di $Cu\,SO_4$ al 0,03 $^0/_{00}$.

Allungamenti medii, in millimetri, di 24 ore in 24 ore:

alla luce:

piantine con $Cu\,SO_4$: 15 — 33 — 10 — 6 — 6 — 4 — 2
" di controllo: 14 — 33 — 9 — 12 — 6 — 1 — 1

al buio:

piantine con $Cu\,SO_4$: 30 — 85 — 26 — 19 — 16 — 6 — 5 — 4 — 3
" di controllo: 12 — 81 — 39 — 30 — 16 — 12 — 8 — 4 — 2

Esperienza II: dal 21 al 30 giugno 1925; parecchie giornate di cielo coperto, temperatura ambiente tra 21° e 25° C. Soluzione di $Cu\,SO_4$ al 0,03 $^0/_{00}$.

Allungamenti medii, in millimetri, di 24 ore in 24 ore:

alla luce:

piantine con $Cu\,SO_4$: 10 — 21 — 18 — 7 — 3 — 1 — 1
" di controllo: 9 — 22 — 16 — 7 — 2 — 2 — 1

al buio:

piantine con $Cu\,SO_4$: 25 — 36 — 35 — 20 — 10 — 9 — 8 — 6 — 4
" di controllo: 21 — 34 — 30 — 20 — 14 — 10 — 8 — 6 — 6

Esperienza III: dal 20 agosto al 3 settembre 1925; giornate di sole e temperatura ambiente tra 24° e 26° C. Soluzione di $Cu\,SO_4$ al 0,03 $^0/_{00}$.

---

luce, e di 20 a 22 circa al buio, con una maggiore altezza, alla luce, nelle esperienze fatte in primavera e autunno, e al buio in quelle condotte durante l'estate.

Talora erano più alte le piantine trattate con $Cu\,SO_4$, talora quelle di controllo, senza una legge fissa.

Digitized by Google

Allungamenti medii, in millimetri, di 48 in 48 ore:

alla luce:

piantine con Cu SO_4: 18 — 16 — 8 — 5 — 1
» di controllo: 17 — 14 — 10 — 5 — 2

al buio:

piantine con Cu SO_4: 55 — 58 — 29 — 16 — 8 — 3 — 1
» di controllo: 32 — 64 — 36 — 25 — 10 — 5 — 2

Esperienza IV: dal 18 dicembre 1925 al 9 gennaio 1926; con molte giornate di cielo coperto e temperatura ambiente tra 13° e 17° C. Soluzioni di Cu SO_4 al 0,05 °/₀₀.

Allungamenti medii, in millimetri, di 48 in 48 ore:

alla luce:

piantine con Cu SO_4: 3 — 4 — 5 — 7 — 4 — 5 — 16 — 6 — 5 — 4 — 1
» di controllo: 2 — 3 — 7 — 6 — 7 — 7 — 13 — 12 — 3 — 4 — 2

al buio:

piantine con Cu SO_4: 3 — 5 — 8 — 3 — 4 — 6 — 21 — 30 — 5 — 11 — 10
» di controllo: 1 — 5 — 12 — 7 — 7 — 8 — 10 — 29 — 14 — 9 — 6

Esperienza V: dal 28 marzo al 20 aprile 1926; con molte giornate di cielo coperto e temperatura ambiente tra 17° e 19° C. Soluzione di Cu SO_4 al 0,03 °/₀₀.

Allungamenti medii, in millimetri, di 48 in 48 ore:

alla luce:

piantine con Cu SO_4: 2 — 8 — **22** — 17 — 12 — 10 — 1
» di controllo: 2 — 7 — 17 — **20** — 7 — 5 — 1

al buio:

piantine con Cu SO_4: 5 — 17 — 11 — 21 — 10 — 13 — 11 — 11 — 11 — 5 — 4
» di controllo: 4 — 10 — 9 — 20 — 11 — 18 — 12 — 13 — 13 — 5 — 5

Esperienza VI: dal 28 aprile al 18 maggio 1926: con giornate coperte e piovose, e temperatura ambiente tra 16° e 17° C. Soluzione di Cu SO_4 al 0,07 °/₀₀.

Digitized by Google

Allungamenti medii, in millimetri, di 48 in 48 ore:

alla luce:

piantine con Cu SO_4: 2 — 9 — 14 — 6 — 4 — 5
" di controllo: 2 — 6 — 10 — 8 — 5 — 5

al buio:

piantine con Cu SO_4: 2 — **20** — 19 — 4 — 16 — 22 — 18 — 18 — 14 — 2
" di controllo: 2 — 15 — **17** — 3 — 11 — 19 — 15 — 25 — 17 — 6

Esperienza VII: dal 27 giugno al 9 luglio 1926: con giornate di sole e temperatura ambiente tra 24° e 26° C. Soluzione di Cu SO_4 per alcune piantine al 0,05 ‰, per altre al 0,07 e per altre al 0,08.

Allungamenti medii, in millimetri, di 48 in 48 ore:

alla luce:

piantine con sol. al 0,05: 11 — **32** — 28 — 18 — 9 — 4
" " 0,07: 15 — 22 — 27 — 20 — 3 — 2
" " 0,08: 17 — **34** — 32 — 10 — 5 — 1
" di controllo: 10 — 25 — **32** — 21 — 1 — 1

al buio:

piantine con sol. al 0,05: 19 — 48 — 71 — 58 — 21 — 11
" " 0,07: 20 — 55 — 94 — 28 — 16 — 3
" " 0,08: 29 — **76** — 75 — 32 — 13 — 2
" di controllo: 17 — 51 — **89** — 41 — 18 — 7

Esperienza VIII: dal 12 al 23 luglio 1926; con giornate di sole e temperatura ambiente tra 25° e 27° C. Soluzione di Cu SO_4 per alcune piantine al 0,07 ‰, per altre al 0,08 e per altre al 0,09.

Allungamenti medii, in millimetri, di 24 in 24 ore:

alla luce:

piantine con sol. al 0,07: 2 — 8 — 9 — 18 — 19 — 13 — 9 — 4 — 2
" " 0,08: 2 — 8 — 14 — 18 — 20 — 13 — 8 — 3 — 1
" " 0,09: 2 — 9 — 13 — 19 — 22 — 12 — 6 — 2 —
" di controllo: 1 — 6 — 9 — 14 — 22 — 21 — 12 — 7 — 3

Digitized by Google

al buio:

piantine con sol. al 0,07: 3 — 12 — 11 — 39 — 50 — 44 — 19 — 18 — 11 — 5 — 3

» » 0,08: 9 — 21 — 35 — 58 — 40 — 29 — 10 — 10 — 11 — 6 — 2

» » 0,09: 3 — 13 — 9 — 31 — 52 — 41 — 26 — 13 — 11 — 9 — 3

» di controllo: 2 — 4 — 11 — 23 — 52 — 49 — 33 — 28 — 14 — 8 — 3

Quale sia stata, nelle esperienze da me fatte, l'azione del solfato di rame sull'allungamento dell'asse ipocotile delle piantine di girasole, risulta facendo, esperienza per esperienza, i rapporti tra l'allungamento che si è verificato nelle piantine trattate col sale in parola e quello delle piantine di controllo, nei medesimi e successivi periodi di tempo.

Tali rapporti sono stati:

alla luce:

Esperienza I : 1,07 — 1,00 — 1,11 — 0,50 — 1,00 — 4,00 — 2,00

» II : 1,11 — 0,95 — 1,12 — 1,00 — 1,50 — 0,50 — 1,00

» III : 1,05 — 1,14 — 0,80 — 1,00 — 0,50

» IV : 1,50 — 1,33 — 0,71 — 1,16 — 0,57 — 0,71 — 1,22 0,50 — 1,66 — 1,00 — 0,50

» V : 1,00 — 1,14 — 1,29 — 0,85 — 1,71 — 2,00 — 1,00

» VI : 1,00 — 1,50 — 1,40 — 0,75 — 0,80 — 1,00

» VII, sol. 0,05: 1,10 — 1,28 — 0,87 — 0,85 — 9,00 — 4,00

» 0,07: 1,50 — 0,88 — 0,84 — 0,95 — 3,00 — 2,00

» 0,08: 1,70 — 1,36 — 1,00 — 0,47 — 5,00 — 1,00

» VIII, » 0,07: 2,00 — 1,33 — 1,00 — 1,28 — 0,86 — 0,61 — 0,75 — 0,57 — 0,66

» 0,08: 2,00 — 1,33 — 1,55 — 1,28 — 0,91 — 0,61 — 0,66 — 0,43 — 0,33

» 0,09: 2,00 — 1,50 — 1,44 — 1,35 — 1,00 — 0,57 — 0,50 — 0,28

Digitized by Google

al buio:

Esperienza I : 2,50 — 1,05 — 0,66 — 0,63 — 1,00 — 0,50 — 0,62 1,00 — 1,50

" II : 1,19 — 1,05 — 1,16 — 1,00 — 0,71 — 0,90 — 1,00 1,00 — 0,66

" III : 1,71 — 0,90 — 0,80 — 0,64 — 0,80 — 0,60 — 0,50

" IV : 3,00 — 1,00 — 0,66 — 0,43 — 0,57 — 0,75 — 2,10 1,03 — 0,36 — 1,22 — 1,66

" V : 1,25 — 1,70 — 1,22 — 1,05 — 0,90 — 0,72 — 0,90 0,84 — 0,84 — 1,00 — 0,80

" VI : 1,00 — 1,33 — 1,11 — 1,33 — 1,45 — 1,15 — 1,20 0,72 — 0,82 — 0,33

" VII, sol. 0,05 : 1,11 — 0,94 — 0,79 — 1,41 — 1,16 — 1,57

" " 0,07 : 1,17 — 1,07 — 1,05 — 0,68 — 0,88 — 0,43

" " 0.08 : 1,70 — 1,49 — 0,84 — 0,78 — 0,72 — 0,28

" VIII, " 0,07 : 1,50 — 3,00 — 1,00 — 1,69 — 0,96 — 0,89 — 0,57 — 0,64 ecc.

" " 0,08 : 4,50 — 5,25 — 3,18 — 2,52 — 0,76 — 0,59 — 0,30 — 0,35 ecc.

" " 0,09 : 1,50 — 3,25 — 0.81 — 1,34 — 1,00 — 0,83 — 0,78 — 0,45 ecc.

È facile vedere che in generale tali rapporti sono superiori all'unità (indicando così un maggiore allungamento delle piantine trattate col solfato di rame) nelle prime fasi dell'accrescimento; diventano minori nelle successive. Si ha quindi una accelerazione del grande periodo di accrescimento dell'organo studiato, che in alcune esperienze (V, VI e VII) arriva fino a far anticipare di un giorno il massimo.

Il fenomeno riesce più evidente al buio che alla luce, dove è forse disturbato dagli effetti della irritazione della funzione clorofilliana, e si presenta più tipico alle temperature più elevate: delle diverse soluzioni da me adoperate, quella più attiva nel provocarlo è stata a 0,08 $^0/_{00}$.

Esso si può spiegare ammettendo una duplice azione del sale di rame: una sulla mobilitazione e migliore utilizzazione

Digitized by Google

delle riserve contenute nei semi, ed una sulla loro circolazione dentro le piantine germinanti.

L'azione del solfato di rame sopra la circolazione fu già da me dimostrata nella nota citata in principio di questo lavoro.

L'azione sopra l'utilizzazione delle riserve fu già dimostrata anche dal Bréal (1) e dal Silbert (2) per il frumento, pei fagioli e pei piselli. Essa entra nel quadro generale delle azioni che in generale esercitano molti sali minerali sul funzionamento dei fermenti e lo spostamento delle sostanze di riserva (3).

Essa risulta anche dal fatto che per le piantine ottenute coll'esperienza VII, il peso secco medio di ciascuna di esse era superiore nelle piante trattate che in quelle di controllo non solo alla luce, ma anche al buio, dove il loro accrescimento ha avuto luogo unicamente a spese delle sostanze di riserva.

Tale peso medio infatti è stato:

	piantine di controllo	piantine in soluz. 0,07 ‰	piantine in soluz. 0,08 ‰	piantine in soluz. 0,090 ‰
alla luce	gr. 0,0883	gr. 0,0944	gr. 0,0914	gr. 0,0956
al buio	» 0,0444	» 0,0460	» 0,0480	» 0,0510

(1) Bréal E., *Traitement cuivrique des semences* (Compt. rend. d. s. d. l'Ac. d. Sc. d. Paris, 1906, T. CXLI).

(2) Silbert D., *Notes on the stimulating influence of seed treatment upon the subsequent growth of the plants* (New Jersey Agric. Exper. Station, 1924).

(3) Veggasi in proposito: Lakon G., *Die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch die Nährsalse* (Ztschr. f. Bot., Jena, 1912, IV), e Maquenne L. Demoussy E., *Influence du calcium sur l'utilisation des reserves pendant la germination des graines* (Compt. rend. d. s. d. l'Ac. d. Sc. d. Paris, 1922, T. CLXXV).

Digitized by Google

SU PARTICOLARI EQUAZIONI DI VOLTERRA E LORO APPLICAZIONE FINANZIARIA E DEMOGRAFICA

Nota del prof. FILADELFO INSOLERA.

(Adunanza del 3 marzo 1927)

Sommario: 1. Premessa. — 2. Teorema di Analisi. — 3. Applicazione finanziaria. — 4. Applicazione demografica.

1. Altrove (1), con l'ausilio di una proprietà di una particolare equazione di Volterra e in applicazione del principio genetico del reddito, data una arbitraria funzione integrabile, con attributo di valor iniziale o di sconto, avevamo determinato la funzione che, rispetto a quella, assumeva valore di montante; e viceversa, data una arbitraria funzione integrabile, con attributo di valor finale o montante, avevamo determinato la corrispondente funzione avente significato di valore iniziale.

Quella proprietà è caso particolare di altra più generale, relativa a particolari equazioni di Volterra, l'uso delle quali, come già mi è occorso altra volta di illustrare (2), riesce molto utile nella risoluzione di importanti problemi finanziari e demografici.

In questo scritto si vuole, appunto, dimostrare questo teorema generale e accennare brevemente a delle notevoli applicazioni di esso.

2. *Si consideri l'equazione di Volterra di seconda specie*

$$u(x) = v(x) + \lambda \int_0^x K(x, z)\, v(z)\, dz \tag{1}$$

(1) *Basi economiche ed equazioni generali della Matematica finanziaria*, in Giornale di Matem. finanziaria, Giugno 1926.

(2) V. anche, oltre il lavoro citato, la Nota: *Sul calcolo del tasso reale di un titolo*, in Giornale di Matem. finanziaria, Ottobre 1926.

Digitized by Google

il cui nucleo sia della forma

$$(2) \qquad K(x, z) = \left(\frac{f(x)}{f(z)}\right)^{\lambda} \frac{d}{dz} \log f(z)$$

con λ *costante indeterminata e* $f(x)$ *funzione arbitraria, ma tali che* K *si mantenga finito e continuo nel quadrato fondamentale. Si dimostra, allora, che il nucleo risolvente della* (1), *per qualunque* λ *finito e diverso da zero, è sempre*

$$(3) \qquad -K(x, x) = -\frac{d}{dx} \log f(x).$$

Infatti, moltiplicando ambo i membri della (1) per $K(x, x)$ e integrando rispetto ad x in un arbitrario intervallo $0y$, con $0 \leq y \leq 1$, si ottiene, per la (2):

$$\frac{1}{\lambda}\int_0^y [u(x) - v(x)]\, K(x, x)\, dx =$$

$$= \int_0^y [f(x)]^{\lambda-1} f'(x)\, dx \int_0^x \frac{f'(z)\, v(z)}{[f(z)]^{\lambda+1}}\, dz;$$

ovvero, per il teorema di Dirichlet,

$$\frac{1}{\lambda}\int_0^y [u(x) - v(x)] \frac{f'(x)}{f(x)}\, dx =$$

$$= \int_0^y -\frac{f'(z)\, v(z)}{[f(z)]^{\lambda+1}}\, dz \int_z^y [f(x)]^{\lambda-1} f'(x)\, dx$$

$$= \frac{1}{\lambda}\int_0^y \left(\frac{f(y)}{f(z)}\right)^{\lambda} \frac{f'(z)}{f(z)}\, v(z)\, dz - \frac{1}{\lambda}\int_0^y \frac{f'(z)}{f(z)}\, v(z)\, dz$$

o anche, riducendo,

$$\int_0^y K(x, x)\, u(x)\, dx = \int_0^y K(y, x)\, v(x)\, dx.$$

E per la (1) si conclude, infine:

$$(4) \qquad v(y) = u(y) - \lambda \int_0^y K(x, x)\, u(x)\, dx,$$

equazione che risolve la (1) ed ha per nucleo $-K(x, x)$ c. v. d.

Digitized by Google

Il nucleo risolvente di K non dipende da λ; la (1), intanto ha significato, in quanto sia $\lambda \neq 0$ e la (2) lo ha in quanto sia $\lambda \neq \infty$: il teorema è dunque valido per qualsiasi valore di λ finito e diverso da zero.

3. Il fatto che agli infiniti valori del nucleo K al variare di $\lambda \neq 0$ corrisponda lo stesso nucleo risolvente, che è poi il valore di K per $\lambda = 0$, se può riescire di qualche interesse dal punto di vista analitico, è sicuramente di non lieve momento dal punto di vista delle applicazioni. Il nucleo risolvente, invero, essendo una derivata logaritmica ha significato concreto di tasso istantaneo: sarà tasso istantaneo di rendimento, se alla funzione $f(x)$ si conferisce attributo di montante; sarà tasso istantaneo di mortalità, se alla $f(x)$ si attribuisce il significato di funzione di sopravvivenza. Di qui varie significazioni concrete delle (1) e (4), a seconda dei particolari significati concreti delle funzioni $u(x)$ e $v(x)$.

In particolare, sia

$$\varphi'(x) = \frac{f'(x)}{f(x)} \tag{5}$$

un tasso istantaneo di rendimento; sarà anche, per $\lambda > 0$,

$$\psi'(x) = \lambda\, \varphi'(x) \tag{6}$$

un tasso istantaneo di rendimento, proporzionale a φ' secondo λ.

Allora, ove $v(x)$ rappresenti un valore attuale, il montante $u(x)$, che è la incognita dell'equazione

$$v(x) = u(x) - \int_0^x \psi'(y)\, u(y)\, dy, \tag{4'}$$

dedotta da (4) mediante la (6), risulterà determinato dalla relazione a cui si riduce la (1) quando vi si operino le sostituzioni (5) e (6), cioè da

$$u(x) = v(x) + \int_0^x e^{\psi(x)-\psi(y)}\ \psi'(y)\, v(y)\, dy. \tag{1'}$$

Le (4') e (1') si identificano con le equazioni I e II della memoria *Basi economiche* ecc., già ricordata. Se non che, allora si aveva un sol regime di capitalizzazione, definito dal tasso istantaneo $\varphi'(x)$; qui invece, per la (6), vengono rappresentati

Digitized by Google

tutti i regimi di capitalizzazione definiti da tassi istantanei a quelli proporzionali secondo λ (1).

4. Prendiamo adesso in esame il problema della determinazione del tasso annuo di mortalità di un gruppo aperto di popolazione.

Si consideri perciò un gruppo l_0 di viventi della stessa età precisa x e si supponga che in ogni istante y dell'intervallo di tempo $O\,z$, immediatamente successivo ad x, il gruppo si modifichi per ingresso di nuovi elementi in età $x+y$ e per eliminazione di altri, per diverse cause, morte compresa. Siano $d(y)\,dy$ i morti e $r(y)\,dy$ l'incremento residuale fra entrati e usciti dal gruppo, esclusi i morti, nel tempuscolo dy, e sia $q(y, z)$ la probabilità di morte per ogni elemento del gruppo nell'intervallo $y\,z$. Se si ammette la integrabilità delle funzioni introdotte, si ha ovviamente

$$(7) \qquad \int_0^z d(y)\,dy = l_0\,q(o.\,z) + \int_0^z r(y)\,q(y, z)\,dy$$

(1) Non ci sembra inutile mettere un pò in chiaro in che cosa si risolva la proporzionalità fra i tassi istantanei, quando si particolarizzi il regime di capitalizzazione.

Ci limitiamo, per esemplificare, alla disamina della capitalizzazione composta. In tal caso, com'è noto, i tassi istantanei sono costanti: se li indichiamo con δ e δ_1 e indichiamo con i e i_1 i tassi annui a periodo di capitalizzazione annua a quelli rispettivamente equivalenti, dalla relazione

$$\delta_1 = \lambda\,\delta,$$

cui si riduce in questo caso la (6), discende

$$(+) \qquad i_1 = (1+i)^{\lambda} - 1,$$

epperò si inferisce: il tasso i_1 annuo, a periodo annuo di capitalizzazione, si comporta come un tasso medio a periodo di capitalizzazione λ equivalente al tasso anno i a periodo annuo di capitalizzazione.

Ma la (+), risoluta rispetto ad i, diviene

$$i = (1+i_1)^{\frac{1}{\lambda}} - 1,$$

epperò si conclude: il tasso annuo i a periodo di capitalizzazione annua si comporta come la λ *esima* parte del tasso annuo a periodo di capitalizzazione $1/\lambda$ equivalente al tasso annuo i_1 a periodo di capitalizzazione annua. (Cfr. INSOLERA, *Corso di Matematica finanziaria*, Torino, Lattes, 1923, pag. 128-9).

Digitized by Google

Ove si ponga poi

$$D_z = \frac{1}{l_0} \int_0^z d(y)\, dy$$

$$R_z = \frac{1}{l_0} \int_0^z r(y)\, dy$$

$$\varphi(z) = e^{\int_0^z \mu(y)\, dy}$$

indicando $\mu(y)$ il tasso istantaneo di mortalità all'età $x + y$, risulta

$$q(y, z) = \frac{\varphi(z) - \varphi(y)}{\varphi(z)}$$

e la (7) diviene

$$(7') \quad \varphi(z) = \frac{1}{1 + R_z - D_z} + \int_0^z \frac{R'_y}{1 + R_z - D_z} \varphi(y)\, dy$$

La risoluzione della (7') è immediata, quando ci si avvalga del teorema dimostrato al n. 2. Posto invero

$$(8) \quad \frac{R'_y}{1 + R_z - D_z} = \lambda \left(\frac{f(y)}{f(z)}\right)^\lambda \frac{f'(y)}{f(y)},$$

si desume subito dalla (4)

$$(9) \quad \varphi(z) = \frac{1}{1 + R_z - D_z} + \lambda \int_0^z \frac{f'(y)}{f(y)} \frac{dy}{1 + R_y - D_y},$$

che è la formula risolutiva della (7').

Occorre, per altro, eliminare la funzione ausiliaria $f(y)$. Perciò, osservando che

$$(10) \quad \lambda \left(\frac{f(y)}{f(z)}\right)^\lambda \frac{f'(y)}{f(y)} = \frac{d}{dy} \left(\frac{f(y)}{f(z)}\right)^\lambda$$

e quindi

$$(11) \quad \lambda \frac{f'(y)}{f(y)} = \frac{d}{dy} \log \left(\frac{f(y)}{f(z)}\right)^\lambda,$$

Digitized by Google

si trae da (8), integrando rispetto ad y e tenendo presente la (10),

$$\left(\frac{f(y)}{f(z)}\right)^{\lambda} = \frac{R_y}{1 + R_z - D_z} + C(z)$$

con $C(z)$ funzione arbitraria della z.

Quando poi nella precedente relazione si ponga $z = y$, si ottiene

$$C(z) = \frac{1 - D_z}{1 - D_z + R_z};$$

epperò si ha in definitiva

$$\left(\frac{f(y)}{f(z)}\right)^{\lambda} = \frac{1 - D_z + R_y}{1 - D_z + R_z}.$$

Allora da (11) discende

$$\lambda \frac{f'(y)}{f(y)} = \frac{R'_y}{1 - D_z + R_y}$$

e sostituendo, infine, nella (9) si perviene a

$$(12) \quad \varphi(z) = \frac{1}{1 - D_z + R_z} + \int_0^z \frac{R'_y \, dy}{(1 - D_z + R_y)(1 - D_y + R_y)}$$

La formola (12) risolve analiticamente il problema. Nota, invero, $\varphi(z)$, poichè per le posizioni fatte è $\varphi(0) = 1$, dalla (12), per $z = 1$, discende l'espressione della richiesta probabilità annuale di morte

$$q(0, 1) = \frac{\varphi(1) - \varphi(0)}{\varphi(1)}.$$

Non insistiamo in questa sede sulle conseguenze statistiche di questo risultato.

Torino, R. Istituto Superiore di Scienze economiche.

Digitized by Google

STELLE DI ENNUPLE ORTOGONALI DI CONGRUENZE DI CURVE IN UNA V_n

Nota di ANGELO TONOLO

(Adunanza del 28 aprile 1927)

Nelle Sue « Lezioni sulla teoria delle superficie (1) » il Ricci ha introdotto il concetto di *fascio di congruenze di curve* in una varietà a due dimensioni, e ne ha fatto uso sistematico mostrandone le conseguenze feconde che da quel concetto derivano.

Esso viene definito come l'insieme semplicemente infinito di coppie ortogonali di congruenze di curve tracciate in una V_2, e tali che le linee di due qualunque di queste coppie si tagliano sotto angolo costante in ogni punto della varietà. Al fascio di congruenze di curve è intimamente legato un sistema semplice covariante di funzioni — *sistema coordinato covariante del fascio* — il quale si costruisce con i parametri di direzione di una congruenza del fascio, e le derivate covarianti secondo il ds^2 di V_2 dei momenti della congruenza ad essa ortogonale. Esso ha la proprietà di essere invariante col cambiamento della coppia di congruenze del fascio. Inoltre i suoi elementi soddisfano ad una equazione differenziale, nella quale figurano le loro derivate covarianti secondo il ds^2 di V_2, ed elementi intrinseci della varietà, quali sono il discriminante del ds^2 e la sua curvatura gaussiana. Questa equazione differenziale esprime la condizione necessaria e sufficiente, affinchè un sistema semplice covariante di funzioni dato *a priori*, possa

(1) G. RICCI, *Lezioni sulla teoria delle superficie.* (Padova, Fratelli Drucker, 1898). Introduzione, Cap. VI; Parte prima, Cap. III. Purtroppo, è esaurita la litografia di queste « *Lezioni* ». Cfr. anche: G. RICCI et T. LEVI-CIVITA, *Méthodes de calcul différentiel absolu.* (Mathematische Annalen, T. LIX, Heft I, 1901). Chap. IV, § 1.

Digitized by Google

essere considerato come il sistema coordinato di un fascio di congruenze di V_2.

È possibile stabilire un concetto analogo per le varietà V_n ($n > 2$) a metrica qualunque? Lo scopo della presente Nota, è appunto quello di mostrare che effettivamente ciò si può fare.

Innanzitutto chiamo *stella di ennuple ortogonali di congruenze di curve* in una V_n, l'insieme $\infty^{\frac{n(n-1)}{2}}$ di ennuple, nel quale prese due ennuple qualunque, le linee ad esse appartenenti formano angoli costanti in ogni punto della V_n. Posto questo concetto, e fissata una generica ennupla della stella, con i momenti delle sue congruenze, e le loro derivate covarianti secondo la forma quadratica che dà il ds^2 della varietà, costruisco un sistema triplo covariante — *sistema coordinato covariante della stella* — il quale non varia col cambiare della ennupla della stella. Mostro poi che gli elementi di questo sistema soddisfano ad un insieme di equazioni, in cui figurano le loro derivate covarianti secondo il ds^2 di V_n, i coefficienti della forma reciproca del ds^2 e il sistema quadruplo di RIEMANN. Questo sistema ci dà le condizioni necessarie e sufficienti cui devono soddisfare gli elementi di un sistema triplo covariante di funzioni, affinchè esso possa essere considerato come il sistema coordinato di una stella di V_n.

Fissata un'ennupla della stella, e costruiti con essa gli elementi del suo sistema coordinato covariante, questi sono legati ai coefficienti di rotazione di RICCI relativi all'ennupla stessa da delle relazioni che si stabiliscono facilmente. Se poi con i momenti delle congruenze dell'ennupla e con le loro derivate ordinarie si costruiscono altre funzioni, gli elementi del nostro sistema sono eguali alle differenze fra queste e i simboli di CHRISTOFFEL di prima specie.

E da qui risulta anche, che un'operazione di derivazione covariante dovuta al Prof. VITALI (1), è pure invariante per cambiamento della ennupla della stella.

Ho posto fine alla Nota, dimostrando due proprietà relative alle stelle (2).

---

(1) G. VITALI, *Una derivazione covariante formata coll'ausilio di n sistemi covarianti del 1° ordine*, (Atti della Società Ligustica di Scienze e lettere, Vol. II (1924), Fasc. IV).

(2) In un fascicolo del Bollettino dell'Unione matematica italiana (Anno 1926, fascicolo 3°, figura una Nota della Sig.na Dott. POATO che porta il titolo « *Stella di ennuple ortogonali in una varietà* V_n *a me-*

Digitized by Google

1. Sia [1]

$$ds^2 = \Sigma_{rs}\, a_{rs}\, dx_r\, dx_s \tag{1}$$

l'espressione del quadrato dell'elemento lineare di una V_n.

Nella stella Σ di ennuple ortogonali di congruenze di curve di V_n dianzi definita, si fissino due generiche ennuple che denoteremo con $\wedge$ e L. Sia β_{hk} il coseno dell'angolo che la linea h della congruenza $[h]$ di $\wedge$, forma con la linea k' della congruenza $[k']$ di L, passanti entrambe per un medesimo punto di V_n. Le quantità β_{hk} sono costanti rispetto alle variabili x_h, e mutano valore variando le ennuple $\wedge$ e L e le linee h e k'. Esse sono legate dalle relazioni di ortogonalità:

$$\Sigma_j\, \beta_{jh}\, \beta_{jk} = \varepsilon_{hk}, \tag{2}$$

ove col simbolo ε_{hk} rappresentiamo lo zero se h è diverso da k, e l'unità se h è eguale a k. Siano $\mu_h^{(1)}, \mu_h^{(2)}, \ldots, \mu_h^{(n)}$ i parametri di direzione della congruenza $[h]$; essi, notoriamente, costituiscano un sistema semplice controvariante. Da queste funzioni e dai coefficienti della forma (1) si traggono i momenti di $[h]$ $\mu_{h/1}, \mu_{h/2}, \ldots, \mu_{h/n}$, a mezzo delle posizioni:

$$\mu_{h/k} = \Sigma_j\, a_{jk}\, \mu_h^{(j)},$$

e queste funzioni sono gli elementi di un sistema semplice covariante. Diciamo: $a^{(rs)}$ i coefficienti della forma reciproca alla (1); $\lambda_k^{(1)}, \lambda_k^{(2)}, \ldots, \lambda_k^{(n)}$; $\lambda_{k/1}, \lambda_{k/2}, \ldots, \lambda_{k/n}$, rispettivamente i parametri di direzione e i momenti della congruenza $[k']$ di L. È notorio che si ha;

---

trica qualunque » nella quale, presa in considerazione una stella, con i parametri di direzione delle congruenze di un'ennupla e le derivate covarianti secondo il ds^2 di V_n dei rispettivi momenti, si costruiscono delle funzioni le quali però non sono invarianti col cambiare della ennupla della stella. Esse pertanto, pur riducendosi per $n = 2$ alle funzioni introdotte dal Ricci per il fascio di congruenze di curve, non possono venir considerate come la estensione di queste alle varietà V_n. Con queste funzioni, la Signorina costruisce invece una forma differenziale quadratica la quale possiede la proprietà sopra dichiarata.

[1] Gli indici e gli apici che adopereremo s'intendono assumere successivamente i valori 1, 2, 3,..., n: le sommatorie sono estese a questi valori degli indici a cui esse si riferiscono.

Digitized by Google

$$\beta_{hk} = \Sigma_j \, \mu_h^{(j)} \, \lambda_{k/j} = \Sigma_{ij} \, a^{(ij)} \, \mu_{h/i} \, \lambda_{k/j}, \tag{3}$$

$$\Sigma_j \, \mu_h^{(j)} \, \mu_{k/j} = \Sigma_j \, \mu_j^{(h)} \, \mu_{j/k} = \varepsilon_{hk}, \tag{4}$$

col solito significato del simbolo ε_{hk}. Le prime delle (3), moltiplicate per $\mu_{h/r}$ e sommate poi rispetto a h, tenendo presente le seconde delle (4), dànno:

$$\lambda_{k/r} = \Sigma_h \, \beta_{hk} \, \mu_{h/r}. \tag{5}$$

Ciò premesso, poniamo:

$$\varphi_{pqt} = \Sigma_h \, \mu_{h/p} \, \mu_{h/qt}. \tag{6}$$

Queste sono n^3 funzioni delle variabili x_h, costruite con i momenti $\mu_{h/p}$ delle congruenze della ennupla $\bigwedge$ e con le loro derivate covarianti $\mu_{h/qt}$ secondo la forma fondamentale (1). Si pigli in considerazione l'altra ennupla L, e si ponga analogamente:

$$\psi_{pqt} = \Sigma_h \, \lambda_{h/p} \, \lambda_{h/qt}. \tag{7}$$

Vogliamo provare che

$$\varphi_{pqt} = \psi_{pqt}. \tag{8}$$

Infatti, per le (5),

$$\lambda_{h/q} = \Sigma_k \, \beta_{kh} \, \mu_{k/q}, \tag{9}$$

e per derivazione covariante secondo (1) di queste, si trae:

$$\lambda_{h/qt} = \Sigma_k \, \beta_{kh} \, \mu_{k/qt}; \tag{10}$$

d'onde, sostituendo nelle (7) le (9) e (10), in virtù delle (2), si ha:

$$\psi_{pqt} = \Sigma_h \, \mu_{h/p} \, \mu_{h/qt},$$

cioè:

$$\psi_{pqt} = \varphi_{pqt}.$$

Adunque le funzioni (6) sono n^3 invarianti rispetto alla ennupla di congruenze della stella, nel senso che qualunque sia l'ennupla di Σ con la quale esse vengono costruite, il loro valore resta sempre il medesimo. Dalle (6) risulta subito che esse formano un sistema triplo covariante. Dalle medesime si scorge che si ha:

$$\varphi_{pqt} + \varphi_{qpt} = 0; \tag{11}$$

Digitized by Google

d'onde, in particolare,

$$\varphi_{ppt} = 0. \tag{12}$$

E infatti, partiamo dalle relazioni

$$\Sigma_h \mu_{h/p} \mu_{h/q} = a_{pq},$$

e deriviamole covariantemente secondo la forma (1). Ove si ricordi che è nullo il primo sistema derivato secondo la forma (1) del sistema doppio dei suoi coefficienti, si trae

$$\Sigma_h \mu_{h/p} \mu_{h/qt} + \Sigma_h \mu_{h/q} \mu_{h/pt} = 0,$$

cioè le (11). Il numero quindi delle φ_{pqt} distinte è $\frac{n^2(n-1)}{2}$.

Seguendo una denominazione già usata dal RICCI per i fasci di congruenze nelle V_2, chiameremo il sistema triplo φ_{pqt} il *sistema coordinato covariante della stella* Σ.

2. Le funzioni φ_{pqt} non sono tutte indipendenti dal punto di vista funzionale; esse soddisfano ad un sistema di equazioni differenziali alle derivate parziali del primo ordine che ora andiamo a stabilire.

Le (6) equivalgono alle

$$\mu_{k/qt} = \Sigma_p \varphi_{pqt} \mu_k^{(p)}. \tag{13}$$

Deriviamo le (13) covariantemente secondo la forma (1); si ha:

$$\mu_{k/qtu} = \Sigma_p \varphi_{pqtu} \mu_k^{(p)} + \Sigma_{pv} \varphi_{pqt} a_{vu} \mu_k^{(pv)}. \tag{14}$$

Si ha, notoriamente:

$$\mu_k^{(pv)} = \Sigma_{ij} a^{(pi)} a^{(vj)} \mu_{k/ij}.$$

Quindi:

$$\Sigma_{pv} \varphi_{pqt} a_{vu} \mu_k^{(pv)} = \Sigma_{pvij} \varphi_{pqt} \mu_{k/ij} a^{(pi)} a_{vu} a^{(vj)}.$$

Poichè, col solito significato del simbolo ε_{uj},

$$\Sigma_v a_{vu} a^{(vj)} = \varepsilon_{uj},$$

si trae, dalle precedenti,

$$\Sigma_{pv} \varphi_{pqt} a_{vu} \mu_k^{(pv)} = \Sigma_{pi} \varphi^{pqt} a^{(pi)} \mu_{k/iu},$$

e infine, per le (13),

$$\Sigma_{pv} \varphi_{pqt} a_{vu} \mu_k^{(pv)} = \Sigma_{pij} \varphi_{pqt} \varphi_{jiu} a^{(pi)} \mu_k^{(j)}.$$

Digitized by Google

Sostituendo queste nelle (14), si ha:

$$(15) \qquad \mu_{k/qtu} = \Sigma_p \varphi_{pqtu} \mu_k^{(p)} + \Sigma_{pij} \varphi_{pqt} \varphi_{jiu} a^{(pi)} \mu_k^{(j)}.$$

Scambiamo nelle (15) u in t e t in u, indi sottragghiamo dalle (15) stesse; si trova:

$$(16) \qquad \mu_{k/qtu} - \mu_{k/qut} = \Sigma_p (\varphi_{pqtu} - \varphi_{pqut}) \mu_k^{(p)} +$$

$$\Sigma_{pij} (\varphi_{pqt} \varphi_{jiu} - \varphi_{pqu} \varphi_{jit}) a^{(pi)} \mu_k^{(j)}.$$

Ma per una nota formula di calcolo assoluto, i primi membri delle (16) sono uguali a

$$\Sigma_j a_{jq,tu} \mu_k^{(j)},$$

ove $a_{jq,tu}$ è il sistema quadruplo covariante di RIEMANN: quindi le (16) equivalgono alle

$$\Sigma_j a_{jq.tu} \mu_k^{(j)} = \Sigma_j (\varphi_{jqtu} - \varphi_{jqut}) \mu_k^{(j)} +$$

$$\Sigma_{pij} (\varphi_{pqt} \varphi_{jiu} - \varphi_{pqu} \varphi_{jit}) a^{(pi)} \mu_k^{(j)}.$$

Moltiplichiamo infine queste equazioni per $\mu_k^{(h)}$, sommiamo poi rispetto a k; a causa delle seconde delle (4), si perviene alle relazioni che volevamo stabilire:

$$(17) \quad a_{hq,tu} = \varphi_{hqtu} - \varphi_{hqut} + \Sigma_{pi} a^{(pi)} (\varphi_{pqu} \varphi_{iht} - \varphi_{pqt} \varphi_{ihu}).$$

In queste non figurano le funzioni $\mu_{k/r}$, ma soltanto le φ_{pqt}, le loro derivate covarianti secondo la forma (1) ed elementi intrinseci alla varietà V_n, quali sono i coefficienti $a^{(pi)}$ della forma reciproca alla (1) e il sistema covariante di RIEMANN $a_{hq,tu}$.

3. Data una stella Σ e fissata un'ennupla ortogonale di congruenze, con i momenti di queste e loro derivate covarianti secondo (1) si può costruire il sistema coordinato di Σ, i cui elementi soddisfano alle (11) e (17). Viceversa, dato un sistema triplo covariante φ_{pqt} di funzioni delle x_h, i cui elementi soddisfano alle relazioni (11) e (17), vogliamo determinare nella V_n una stella Σ di ennuple ortogonali di congruenze che abbia queste funzioni quali elementi del suo sistema coordinato. Per risolvere questa quistione, cominciamo a surrogare nelle (13) le $\mu_k^{(p)}$ con le

$$\mu_k^{(p)} = \Sigma_r a^{(pr)} \mu_{k/r}.$$

Digitized by Google

Si trae:

$$\mu_{k/qt} = \Sigma_{pr}\, a^{(pr)}\, \varphi_{pqt}\, \mu_{k/r}. \tag{18}$$

A questo sistema di n^3 equazioni differenziali alle derivate parziali del primo ordine, le $\mu_{k/r}$ vanno considerate come le incognite del problema, mentre le φ_{pqt} sono note funzioni delle variabili x_h che soddisfano alle (11) e (17). Alle equazioni differenziali (18) associamo quelle in termini finiti che sono date dalle prime delle (4), o dalle equivalenti

$$\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, \mu_{h/r}\ \mu_{k/s} = \varepsilon_{hk}. \tag{19}$$

Derivando covariantemente le (19) secondo la forma (1), si trae:

$$\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, (\mu_{h/r}\, \mu_{k/st} + \mu_{k/s}\, \mu_{k/rt}) = 0. \tag{20}$$

Se le derivate covarianti che figurano nelle (20) vengono rimpiazzate con le (18), si ottengono delle identità. Allora, per il modo col quale abbiamo ottenuto le (17), risulta che queste sono le condizioni di integralità del sistema di equazioni (18), (19). Pertanto, poichè le funzioni φ_{pqt} che figurano nelle (18) soddisfano, per ipotesi, alle (17), concludiamo che il sistema (18), (19) è illimitatamente integrabile, e perciò le funzioni incognite $\mu_{k/r}$ verranno espresse per le variabili indipendenti x_h e $\frac{n(n-1)}{2}$ costanti arbitrarie. Per la integrabilità di questo sistema, osserviamo che, se le $\mu_{k/r}$ costituiscano una soluzione particolare, la soluzione generale è data da

$$\lambda_{h/r} = \Sigma_k\, \beta_{kh}\, \mu_{k/r}, \tag{21}$$

ove le β_{kh} sono i coefficienti arbitrari costanti di una sostituzione ortogonale di ordine n. Infatti, derivando covariantemente le (21) secondo la forma fondamentale (1), abbiamo:

$$\lambda_{h/rt} = \Sigma_k\, \beta_{kh}\, \mu_{k/rt};$$

ma le $\mu_{k/rt}$ soddisfano alle (18), quindi:

$$\lambda_{h/rt} = \Sigma_{kp}\, \varphi_{prt}\, \beta_{kh}\, \mu_k^{(p)}.$$

D'onde, essendo

$$\lambda_h^{(p)} = \Sigma_k\, \beta_{kh}\, \mu_k^{(p)},$$

si ha:

$$\lambda_{h/rt} = \Sigma_p\, \varphi_{prt}\, \lambda_k^{(p)}, \tag{22}$$

Digitized by Google

cioè le $\lambda_{h/r}$ soddisfano pure alle (18). Si ha poi, manifestamente,

$$\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, \lambda_{h/r}\, \lambda_{k/s} = \varepsilon_{hk}. \tag{23}$$

Le (22), (23) provano quanto avevamo asserito.

4. Le funzioni (6) φ_{pqt} sono legate ai coefficienti di rotazione di RICCI γ_{hij} relativi all'ennupla $\wedge$ da delle relazioni che facilmente si trovano. È notorio che:

$$\mu_{h/qt} = \Sigma_{ij}\, \gamma_{hij}\, \mu_{i/q}\, \mu_{j/t}.$$

D'onde, sostituendo nelle (6), si hanno le accennate relazioni,

$$\varphi_{pqt} = \Sigma_{hij}\, \gamma_{hij}\, \mu_{h/p}\, \mu_{i/q}\, \mu_{j/t}. \tag{24}$$

In secondo luogo, denotando con $\begin{bmatrix} q\ t \\ i \end{bmatrix}$ i simboli di CHRISTOFFEL di prima specie, si ha:

$$\mu_{h/qt} = \frac{\partial \mu_{h/q}}{\partial x_t} - \sum_i \begin{bmatrix} q\ t \\ i \end{bmatrix} \mu_h^{(i)}. \tag{25}$$

Sostituendo le (25) nelle (6), e tenendo conto delle seconde delle (4), si trova:

$$\varphi_{pqt} = \sum_h \mu_{h/p}\, \frac{\partial \mu_{h/q}}{\partial x_t} - \begin{bmatrix} q\ t \\ p \end{bmatrix},$$

od anche, ponendo

$$\begin{pmatrix} q\ t \\ p \end{pmatrix} = \sum_h \mu_{h/p}\, \frac{\partial \mu_{h/q}}{\partial x_t},$$

risulta:

$$\varphi_{pqt} = \begin{pmatrix} q\ t \\ p \end{pmatrix} - \begin{bmatrix} q\ t \\ p \end{bmatrix}. \tag{26}$$

Poichè i simboli di CHRISTOFFEL non variano col cambiare della ennupla nella stella, le (26) ci dicono che analoga proprietà spetta alle funzioni $\begin{pmatrix} q\ t \\ p \end{pmatrix}$, come del resto sarebbe facile verificare con un calcolo diretto.

Sia ora μ_s un sistema semplice covariante qualesivoglia, e poniamo con il prof. VITALI [1]:

$$\left| \begin{matrix} q\ t \\ j \end{matrix} \right| = \sum_h \mu_h^{(j)}\, \frac{\partial \mu_{h/q}}{\partial x_t}, \tag{27}$$

---

[1] G. VITALI, loc. cit. [2].

Digitized by Google

$$\Delta_t\,\mu_s = \frac{\partial \mu_s}{\partial x_t} - \sum_j \left| \begin{matrix} s\ t \\ j \end{matrix} \right| \mu_j \,. \tag{28}$$

Egli dimostra che $\Delta_t\,\mu_s$ è un sistema doppio covariante. Le (28) ci dicono che esso si ottiene dal sistema μ_s a mezzo degli n sistemi covarianti semplici $\mu_{h/s}$ $(h = 1, 2, \ldots n)$. A buon diritto il VITALI lo chiama il primo sistema derivato covariante di μ_s rispetto agli n sistemi semplici $\mu_{h/s}$. Come facilmente si riconosce:

$$\left| \begin{matrix} q\ t \\ j \end{matrix} \right| = \sum_k a^{(kj)} \begin{pmatrix} q\ t \\ k \end{pmatrix};$$

perciò le funzioni $\left| \begin{matrix} q\ t \\ j \end{matrix} \right|$ non dipendono dalla ennupla $\wedge$ della stella Σ. Quindi anche le $\Delta_t\,\mu_s$ godono della stessa proprietà.

5. Vogliamo dimostrare due proprietà delle stelle di ennuple ortogonali di congruenze tracciate in una V_n.

a) Supponiamo dapprima che nella stella Σ esista un'ennupla di congruenze che diciamo $\wedge$, nella quale i relativi coefficienti di rotazione γ_{hij} soddisfano alle condizioni seguenti [1]:

$$\gamma_{hij} = 0, \tag{29}$$

$$\gamma_{hii} = \gamma_{hjj}. \qquad (h \neq i \neq j) \tag{30}$$

Vogliamo dimostrare che, se L è una qualunque altra ennupla della medesima stella, i cui coefficienti di rotazione indichiamo con δ_{hij}, pure si ha:

$$\delta_{hij} = 0, \tag{31}$$

$$\delta_{hii} = \delta_{hjj}. \qquad (h \neq i \neq j) \tag{32}$$

Per ciò dimostrare, uguagliando le (6) e (7) si trae:

$$\Sigma_h\, \mu_{h/p}\, \mu_{h/qt} = \Sigma_h\, \lambda_{h/p}\, \lambda_{h/qt},$$

[1] Non in tutte le varietà esistono ennuple siffatte: è stata dimostrata la loro esistenza soltanto in quelle varietà che sono rappresentabili conformemente sulle varietà euclidee: per le varietà V_3 dal RICCI nella nota « *Sulla determinazione di varietà dotate di proprietà intrinseche date a priori*, (Rend. della R. Acc. dei Lincei, Vol. XIX, serie 5, 1910); per le varietà V_n $(n \geq 3)$ dal FINZI nella nota « *Sulle varietà in rappresentazione conforme con la varietà euclidea*, (Rend. della R. Acc. dei Lincei, Vol. XXXI, serie 5, 1922).

Digitized by Google

od anche, per le (24),

$$\Sigma_{hij}\, \gamma'_{hij}\, \mu_{h/p}\, \mu_{i/q}\, \mu_{j/t} = \Sigma_{hij}\, \delta_{hij}\, \lambda_{h/p}\, \lambda_{i/q}\, \lambda_{j/t}\,.$$

Moltiplichiamo queste ultime per $\lambda_k^{(p)}$, $\lambda_t^{(q)}$, $\lambda_g^{(t)}$ e sommiamo rispetto a p, q, t: con ovvio scambio di indici si ottiene:

$$\delta_{hij} = \Sigma_{kfg}\, \gamma'_{kfg}\, \beta_{hk}\, \beta_{if}\, \beta_{jg}. \tag{33}$$

Supponiamo dapprima $h \neq i \neq j$; nella sommatoria delle (33) le γ'_{kfg} che hanno i tre indici distinti sono tutte nulle in virtù delle (29). D'altra parte è notorio che le γ'_{kfg} in cui i due primi indici sono uguali sono pure nulle. Quindi dalle (33) si ha:

$$\delta_{hij} = \Sigma_{kf}\, \gamma'_{kff}\, \beta_{hk}\, \beta_{if}\, \beta_{jf} + \Sigma_{kf}\, \gamma'_{kfk}\, \beta_{hk}\, \beta_{if}\, \beta_{jk}. \tag{34}$$

Ora le γ'_{kff} e le $\gamma'_{kfk} = -\gamma'_{fkk}$ non variano col cambiare rispettivamente dell'indice f e dell'indice k; ne risulta:

$$\delta_{hij} = \Sigma_k\, \gamma'_{kff}\, \beta_{hk}\, \Sigma_f\, \beta_{if}\, \beta_{jf} - \Sigma_f\, \gamma'_{fkk}\, \beta_{if}\, \Sigma_k\, \beta_{hk}\, \beta_{jk}. \tag{35}$$

Ma $i \neq j$ e $h \neq j$; perciò:

$$\Sigma_f\, \beta_{if}\, \beta_{jf} = \Sigma_k\, \Sigma_{hk}\, \beta_{jk} = 0;$$

d'onde:

$$\delta_{hij} = 0 \qquad (h \neq i \neq j),$$

cioè le (31).

Si supponga ora $i = j$: si ha:

$$\delta_{hii} = \Sigma_{kf}\, \gamma'_{kff}\, \beta_{hk}\, \beta^2_{if} + \Sigma_{kf}\, \gamma'_{kfk}\, \beta_{hk}\, \beta_{if}\, \beta_{ik} =$$
$$= \Sigma_k\, \gamma'_{kff}\, \beta_{hk}\, \Sigma_f\, \beta^2_{if} - \Sigma_f\, \gamma'_{fkk}\, \beta_{if}\, \Sigma_k\, \beta_{hk}\, \beta_{ik}.$$

Poichè $h \neq i$, è:

$$\Sigma_k\, \beta_{hk}\, \beta_{ik} = 0,$$

d'altra parte:

$$\Sigma_f\, \beta^2_{if} = 1,$$

quindi:

$$\delta_{hii} = \Sigma_k\, \gamma'_{kff}\, \beta_{kh}. \tag{36}$$

Ora nei secondi membri delle (36) non figura l'indice i; δ_{hii} non varia perciò quando, fissato un valore per l'indice h, facciamo variare l'altro indice i da uno fino ad n. Ne concludiamo che sussistono anche le (32).

Digitized by Google

Il teorema è così completamente dimostrato (1).

b) Eleviamo a quadrato le (33): otteniamo:

$$\delta^2_{hij} = \Sigma_{kfgpqr}\, \gamma_{kfg}\, \gamma_{pqr}\, \beta_{hk}\, \beta_{hp}\, \beta_{if}\, \beta_{iq}\, \beta_{jg}\, \beta_{jr}.$$

Sommiamo ora rispetto a h, i, j e teniamo presenti le (2): si ha la relazione:

$$\Sigma_{hij}\, \delta^2_{hij} = \Sigma_{hij}\, \gamma^2_{hij},$$

cioè: in una stella di ennuple ortogonali di congruenze, la somma dei quadrati di tutti i coefficienti di rotazione di Ricci relativi ad una ennupla della stella è invariante col cambiare dell'ennupla della stella (2).

---

(1) Questa proprietà delle stelle è una estensione di un teorema che Beltrami aveva dato per i fasci di congruenze isoterme di una varietà a due dimensioni. Cfr. G. Ricci, loc. cit. [1]), Parte prima, Cap. V, e G. Ricci et T. Levi-Civita, loc. cit. [1]), Chap. IV, § 1.

(2) G. Ricci, loc. cit. [1]), Parte prima, Cap. IV, nel quale il teorema è dimostrato per i fasci di conguenze in una V_2.

Digitized by Google

SULLA CAGLIATA STERILE.

Nota del dott. CARLO ARNAUDI

(Adunanza del 14 aprile 1927)

Per lo studio di qualunque fermentazione fa duopo oprare sulla materia fermentescibile lasciandola, il più possibile, nelle condizioni normali, senza alterarla con trattamenti fisici o chimici. Per altro il materiale stesso deve essere necessariamente sterile, onde l'azione dei microorganismi, la cui attività è oggetto di studio, non sia alterata o mascherata da fattori estranei.

Questo problema, per così dire, pregiudiziale per ogni ricerca fermentologica è apparso a tutti gli studiosi della fermentazione del latte e dei suoi derivati, segnatamente nello studio della batteriologia del caseificio. Ma le difficoltà tecniche, che si incontrano per avere una cagliata sterile e non alterata, hanno costretto tutti gli autori a girare la difficoltà con vari accorgimenti.

Anche gli studi compiuti sopratutto dal punto di vista igienico, non hanno sortito miglior risultato, così che la pastorizzazione è ancor oggi la tecnica seguita quando si voglia impoverire il latte della sua flora senza alterarlo eccessivamente.

Fra le molte sostanze chimiche con le quali si tentò la sterilizzazione del latte, il perossido d'idrogeno è forse quello che diede le migliori speranze, e circa venti anni fa si ebbero molti lavori sull'argomento (1), nei quali gli autori si sono arrestati alla soglia della risoluzione. Negli anni seguenti, però, poco o nulla si trova nella letteratura.

Il Cao (2) attorno al 1904, riuscì a conservare per qualche settimana il latte, aggiungendo Perhydrol Merck (H_2O_2 — 30 %) dal 5 al 7 %.

(1) D. CARBONE, *Le ossidasi e le loro applicazioni pratiche.* (Bioch. e ter. sperim. vol. I Num. 5).

(2) CAO, *Sterilizzazione del latte con* H_2O_2 (Riv. d'ig. e san. pubbl. 1904 pag. 768).

Digitized by Google

Budde (1) associò all'azione dell' H_2O_2 (3 %) nella proporzione del 15 per mille, il riscaldamento per tre ore a 51-52°, allo scopo di permettere alla catalasi del latte di scomporre l'H_2O_2 che gli conferiva un sapore sgradevole, senza però riuscire all'intento.

Gordan (2) e Lukin (3) ripeterono le ricerche di Budde con lievi varianti. De Waele, Sugg e Vandevelde (4) pensarono di eliminare l'H_2O_2 con l'aggiunta di catalasi sterile da sangue laccato.

Boehme (5) nel 1907 riunì, per così dire, i metodi di Budde e di De Waele, Sugg, e Vandevelde. Il latte aggiunto di 3.3 per mille di Perhydrol era lasciato 8 ore al buio, poi scaldato a 52° per 30' e dopo altre 12 ore, aggiunto di catalasi, non più di sangue laccato ma la Hépine di Behring. Anche con questo sistema si otteneva però un grande impoverimento della flora del latte ma non la sterilizzazione. Metodo perciò atto ad una prolungata conservazione, e forse utile nella pratica igienica ma non sufficiente dal nostro punto di vista.

Nel 1909, G. Troili-Petersson (6) applicò forse per primo l'H_2O_2 nell'intento di ottenere la cagliata sterile. Dopo aver scaldato a 52° il latte, aggiungeva l'1,5 per mille di H_2O_2 e lo lasciava al buio per un'ora e trenta, quindi portava a 50° per 4 ore in bagnomaria: dopo un lento raffreddamento durante 24 ore, scomponeva l'H_2O_2 con siero di sangue. Con questo metodo l'A. afferma di ottenere in qualche caso una sterilità apparente, giacchè dopo qualche giorno il latte si presentava coagulato e talvolta diveniva fluorescente. La coagulazione era praticata con caglio sterilizzato con formaldeide a caldo.

---

(1) Budde, *Tubercolosis.* (Monatsschr. d. Int. Centralbur. z. Bek. d. Tub. vol. III, 1904 N. 3).

(2) Gordan, (Centralbl. f. Bakt. II Abt. vol. XIII pag. 716, 1904).

(3) Lukin, *Experimentelle Untersuchungen uber Sterilisierung der Milch mit Wasserstoffsuperoxyd, unter spezieller Berücksichtigung des von Budde angegebenen Varfahrens.* (Centr. f. Bakt. II Abt., Bd. XV, 1906 pag. 165).

(4) De Waele, Sugg e Vandevelde, (Centr. f. Bakt. II Abt. vol. 13 1904 pag. 30).

(5) Boehme, *Ernährungsversuche mit Perhydrasemilch.* (D. med. W. 1906, pag. 1729).

(6) G. Troili-Petersson, *Experimentelle Versuche über die Reifung und Lochung des schwedischen Güterkäses.* (Centr. f. Bakt. II Abt. vol. 24, 1909, pag. 343).

Digitized by Google

Recentemente il Mueller (1) con l'aggiunta di 0.10-0.15 di H_2O_2 per mille dopo riscaldamento per 30' a 70-71° per distruggere la catalasi del latte, riuscì a conservare 3-4 volte più a lungo del normale il latte ma non a sterilizzarlo.

Infine lo scorso anno Teichert e Stocker (2) esperimentarono un nuovo preparato chimico di mal nota composizione il « Milchsuss » che avrebbe sterilizzato il latte senza alterarne le proprietà biologiche e fisico-chimiche, ma conclusero con esito negativo.

Così che il problema è tuttora aperto. La caseificazione con latte sterile tentata da Gratz e Vas (3), non è riuscita perfettamente ancora a nessuno per cui la grande maggioranza degli studiosi si accontenta di dominare la flora batterica normale del latte insemenzando forti quantità di batteri acidificanti. Così il Filipovic (4) che pastorizza prima il latte a 70° per 10' quindi semina grandi quantità di fermenti lattici e poi coagula con caglio non sterile.

***

Dovendo studiare l'attività biochimica di alcuni penicilli isolati da formaggio Gorgonzola, il problema si presentò pure a noi e tentammo di risolverlo sia sterilizzando il latte lasciandolo il più possibile inalterato nelle proprietà fisico-biochimiche, sia coagulandolo con caglio animale sterile. Poichè crediamo di essere riusciti nel nostro intento diamo conto della tecnica seguita.

Per la sterilizzazione del latte, scartata l'azione del calore, e delle sostanze chimiche difficilmente allontanabili, provammo pure noi con diverse modalità il perossido di idrogeno.

La tecnica seguita è molto semplice: in Erlenmeyer sterili si distribuiva l'H_2O_2 nelle proporzioni volute, quindi si ag-

(1) Mueller, *Versuche über Frischerhaltung von Milch durch Zusatz Kleiner Mengen Wesserstoffsuperoxyd.* (Milchwirtsch. Zentr. Jahrg. 51, 1922 pagg. 25, 37, 49, 61).

(2) Teichert e Stocker, *Milchkonservierung durch chemische Zusätze.* (Milchwirtsch. Forsch. vol. III, 1926, pag. 138).

(3) Gratz e Vas, *Die Milchflora des Liptauer Käses.* (Centr. f. Bakt. II Abt. vol. 41, 1914, pag. 481).

(4) Filipovic, *Bakteriologische Studien über die Reifung etniger Backsteinkäse.* (Centr. f. Bakt. II Abt. vol. 58, 1923, pag. 9).

Digitized by Google

giungeva il latte. Si esperimentò con latte delle vacche del nostro Istituto e con quello del mercato, acquistato il mattino e munto quindi le sera precedente.

Dopo il periodo di tempo desiderato di permanenza in termostato a 37°, oppure all'ambiente, ma al riparo dalla luce, si aggiungeva la catalasi (3-4 %), si lasciava qualche tempo 1-2 ore) a 37° poi si aggiungevano altre poche goccie di catalasi, per sincerarsi della avvenuta scomposizione dell'H_2O_2. Si praticavano quindi i prelevamenti per le prove di sterilità, fatte su tubi di agar comune a becco di flauto, che si lasciavano in termostato a 37°, facendo 3 letture dopo 24, 48 e 72 ore. Come catalasi adoperammo dapprima sangue di montone laccato e filtrato per candela di Berkefeld, poi catalasi da fegato, preparata con il metodo di Battelli e Stern, lievemente semplificato (Oppenheimer *Die Fermente*) perchè più attiva ed migliore. Esperimentammo con concentrazioni diverse di H_2O_2 che adoperammo nella forma di Pernezonio Erba, aggiungendone al latte 0,5, 1, 1,5, 2, 3, 5, 10, 15 %, in serie parallele con latte della medesima partita: in termostato a 37° ed all'ambiente (18-22°). Dai flaconi di latte si prelevarono ogni 24 ore i campioni e dopo la scomposizione dell'H_2O_2 con le modalità descritte si fecero le prove di sterilità.

Tutte le esperienze vennero eseguite con latte integro e latte sgrassato alla scrematrice.

I risultati delle nostre numerose esperienze, diciamo subito, non sono costanti e ciò in rapporto certamente con la carica batterica presente nei diversi campioni usati. Le discordanze non sono del resto gravi, poichè si riferiscono soltanto alle dosi basse 0,5, 1, 1,5 % di perneozonio ed ai tempi minimi di sterilizzazione 24, 48, 72 ore. Con dosi e tempi superiori si ottenne sempre la perfetta sterilità.

In qualche caso abbiamo avuto la sterilità con 0,5 % dopo 24 ore a 37° e dopo 48 all'ambiente; in molti casi con 1 % abbiamo ottenuto la sterilità, sia all'ambiente che a 37° dopo 24 ore, e sono pochi i campioni che con l'1 % non siano risultati sterili in sole 48 ore a 37°, abbisognando invece anche di tre giorni di permanenza in termostato. Abbiamo insistito con le esperienze a piccole dosi di perneozonio in vista sia del prezzo di questo prodotto, sia del fatto che le dosi forti di 10-15 % non solo, ma anche di 3-5 % soltanto, di perneozonio mentre non dànno una sterilizzazione rapida in poche ore, hanno indubbiamente un'azione sulla caseina, flocculandola

Digitized by Google

rapidamente, sì che dopo qualche giorno (2-3) il latte si schiarisce e si ha un deposito sul fondo del flacone, tanto da far pensare ad un inquinamento e conseguente coagulazione. Che così non fosse ce lo hanno mostrato le prove di sterilità all'uopo eseguite; ma l'inconveniente rimane grave egualmente tanto più che ad esso è legata l'alterata coagulabilità del latte. Le proprietà biochimiche del latte trattato con H_2O_2 le studiammo in rapporto alla coagulabilità e alla suscettibilità a servire come terreno culturale di microorganismi.

La coagulabilità si mostrò indubbiamente scemata specialmente con il trattamento prolungato e con forti dosi di H_2O_2, ma per i campioni al 0,5, 1, 1,50, 2 % essa arrivò in 1 : 10.000 in 10' a 40° con caglio attivo all'1 : 100.000. Va notato però che poichè noi sterilizzammo il latte presumibilmente entro le 24 ore dalla mungitura ed esperimentammo durante la stagione fredda, l'azione dei fermenti acidificanti non può essere stata notevole prima della sterilizzazione, tanto è vero che il nostro latte sterile presentava reazione neutra al tornasole. Entra quindi in gioco la scarsa acidità del latte che ha come è noto grande influenza sulla coagulazione (1). A conforto della nostra ipotesi abbiamo i seguenti risultati. A latte sterilizzato con il 3 % di perneozonio, e quindi nelle peggiori condizioni, abbiamo aggiunto dosi decrescenti di acido lattico in presenza di caglio alla dose di 1 : 100.000; parallelamente abbiamo provato sul medesimo latte l'azione dell'acido solo. Alle dosi 0,1, 0,3, 0,5 per mille l'acido non coagula di per sè il latte, mentre nelle provette con caglio si ebbe un coagulo denso, coartato in pochi minuti a 40°. Abbiamo pure ricercata l'azione esercitata dal cloruro di calcio usando quantità piccolissime di questo sale per sè non sufficienti a coagulare il latte e insufficienti altresì a far coagulare il latte pastorizzato aggiunto di caglio. Aggiungendo 1 : 10.000 di Ca Cl a latte sterilizzato con il 3 % di perneozonio e per sè poco coagulabile, abbiamo ottenuto in presenza di caglio all'1 : 10.000, un coagulo piccolo e denso in 30' a 40°. Supponendo che in questi fatti entri in gioco come fattore principale l'acidità, abbiamo eseguita la determinazione del p_H del latte sterilizzato e di quelli aggiunti di acido lattico e di cloruro di calcio. Eccone i risultati: latte sterilizzato con 3 % di perneozonio $p_H = 5.69$; lo stesso latte

(1) KREIDL e LENK, *Das Verhalten steriler und gekochter Milch zu Lab und Säure*. (Bioch. Zeit. Vol. 36, 1911, pag. 357).

Digitized by Google

più 0,5 per mille di acido lattico puro $p_H = 5.65$; lo stesso latte all'1 : 10.000 di Ca Cl $p_H = 6.24$.

Circa la possibilità dell'uso come terreno culturale per microorganismi e come criterio quindi della sua attitudine a dare cagliata per lo studio della maturazione dei formaggi, abbiamo seminato il nostro latte con streptococchi lattici, bacilli lattici lunghi e del tipo bulgarico, e con alcuni penicilli ed aspergilli. Per tutti questi germi si è mostrato ottimo mezzo culturale, anzi sotto certi aspetti che vanno studiati ancora (1) è probabile che presenti dei notevoli vantaggi sul latte sterilizzato col calore che solitamente usasi in batteriologia. Bisogna però aver cura di scomporre completamente l'H_2O_2 sincerandosene sempre prima della semina dei microorganismi con aggiunta di qualche goccia di catalasi.

***

Con un altro gruppo di numerose esperienze ricercammo un metodo per sterilizzare il caglio conservandogli la sua attività. I diversi autori che si sono occupati dell'argomento, aggiungono delle sostanze antisettiche che non si possono allontanare e che introdotte nella cagliata per quanto vengano a trovarsi in piccole dosi possono agire sui microorganismi in istudio inibendo il loro sviluppo o talvolta anche eccitandolo: in ogni caso esse rappresentano un elemento di errore. Abbiamo già notato come la Peterson usasse un Lab sterilizzato con formaldeide all'1 % e riscaldato per 1 ora a 50°. Recentemente Holwerda (2) propose l'aggiunta di acido borico al 2 %: nessuno ci consta abbia risolto il problema nei termini da noi posti. Prima di iniziare le nostre ricerche, volemmo farci una idea della carica batterica del caglio in esame: esso era nella forma in polvere, conteneva abbondante quantità di Na Cl il che ci fece presumere non fosse la sua flora eccessivamente ricca. Analisi batteriologiche eseguite su due campioni e con piastre di agar comune ed agar-malto, seguendo la metodica

(1) Much e Fraenkel, *Perhydrasemilchagar, ein neuer Bakteriennährboden.* (Münch. med. Woch. 1908, pag. 733).

(2) Holwerda B. F. *Over rationeele stremselbereiding en stremselbewaring.* (Vers lag. v. landbouwkund. onderzocking. d. Rigkslandbouproefstat N. 28, 1923, p. 60), riass. in: Centr. f. Bakt. II Abt. Bd. 65, 1925, pag. 81.

Digitized by Google

delle analisi batteriologiche delle acque, ci diedero per un campione 3.000 germi al cmc. e per l'altro 5.000 per cmc.

Esclusa a priori la sterilizzazione mediante il calore, dapprima provammo a filtrare per candela Berkefeld N una soluzione di caglio al 10 %, ma con questo sistema si ottenne un enorme abbassamento di titolo. Ricorremmo allora alle sostanze chimiche scegliendo come disinfettante l'acido cloridrico che è già adoperato nella preparazione del caglio liquido estratto dalle pellette.

I nostri tentativi ebbero esito favorevole e riassumiamo le molteplici prove in una esperienza definitiva che ci mostra i minimi di acidità necessari e sufficienti per sterilizzare il caglio, lasciandogli il massimo di attività. Preparammo due soluzioni del caglio in polvere in acqua distillata sterile una al 10 % ed una seconda al 20 %. Filtrate ambedue per cotone sterilmente, le due soluzioni vennero distribuite in provette sterili 10 cmc. ciascuna e aggiunte di HCl (puro per analisi al 37 %) nelle seguenti proporzioni: 1 cmc. 0,5 — 0,3 — 0,09 — 0,07 — 0,05 — 0,02 — 0,015 — 0,009 — 0,007 e controllo senza acido. Dopo 16 ore di permanenza in termostato a 37° si neutralizzò in tutte le provette solo l'acidità cloridrica aggiunta con soluzione titolata di idrato sodico sterile lasciando perciò le soluzioni lievemente acide pari al controllo non sterilizzato. Quindi si fecero le prove di sterilità insemenzando tubi di agar comune inclinati a becco di flauto, che si lasciarono in termostato a 37° e di cui si fece la lettura per tre volte dopo 24, 48, 72, ore. Si constatò così nella serie con caglio al 10 % la sterilità della provetta contenente 1 cmc. di HCl e nelle seguenti fino a quella contenente 0,02; mentre nella serie al 20 % solo fino a 0,05.

L'attività coagulante del caglio sterile si provò aggiungendo 0,5 cmc. dei diversi cagli a provette contenenti 10 cmc. di latte comune non sterile e lasciandole per 10 minuti a 40°. Nelle due serie il potere coagulante risultò nullo per i cagli aggiunti di cmc. 1 — 0,5 — 0,3 di HCl (che coagularono solo dopo 24 ore); mentre per i cagli aggiunti da 0,09 fino a 0,007 i campioni di latte coagularono perfettamente in 10'. Si hanno quindi i termini 0,09 — 0,07 — 0,05 — 0,02 — 0,015 che sono ad un tempo sterili ed attivi. Con esperienza a parte si determinò la durata minima di azione dell'acido onde ottenere la sterilizzazione. 200 cmc. di soluzione di caglio al 10 % in acqua distillata sterile filtrati sterilmente per cotone sono aggiunti di

Digitized by Google

cmc. 0,4 di HCl e messi in termostato a 37°; ogni ora si prelevava sterilmente un campione di 10 cmc. e dopo la neutralizzazione dell'acido aggiunto se ne provava la sterilità ed il potere coagulante. Dopo 5 ore, la soluzione risultò gia sterile e di ottima azione coagulante. Si determinò allora con maggiore esattezza il titolo del caglio sterile nei confronti di quello normale, adoperando due soluzioni al 10 % una sterilizzata ed una comune. Eccone i risultati:

	caglio ster.	caglio normale
dopo 10' a 40°	1 : 1.000	1 : 5.000
» 30' » »	1 : 5.000	1 : 10.000
» 1 ora » »	1 : 30.000	1 : 50.000
» 2 ore ½ » »	1 : 50.000	1 : 100.000

Si può concludere perciò che la sterilizzazione con HCl, pur diminuendo l'attività del caglio non l'abbassa come la filtrazione per candela.

Si provò pure la sterilizzazione del caglio in pasta: gr. 20 di caglio in pasta si sospesero in 100 cmc. di acqua distillata sterile. 50 cmc. si filtrarono sterilmente per cotone, gli altri 50 non si filtrarono, quindi si distribuirono tutti in provette sterili (10 cmc. ciascuna) e si aggiunsero cmc. 0,15 — 0,20 — 0,25 di HCl diluito al decimo a tre provette di ciascuna serie. Dopo 16 ore a 37° si neutralizzò l'acido e si fecero le prove di sterilità: la serie filtrata risultò sterile anche alla dose minima di 0,015 di HCl, mentre le provette della serie di caglio non filtrato risultarono tutte inquinate anche alla dose massima di HCl. Il potere coagulante provato alla diluizione 1 : 200 risultò buono in 10' a 40°.

Il Koenig (1) afferma che il Lab in soluzione glicerinata od in latte resiste bene anche a 40° mentre verrebbe fortemente indebolito in soluzione acquosa anche a soli 25-30°. Volemmo provare a sterilizzare, con la nostra tecnica, del caglio in soluzione glicerinata al 5-10 % ma non riuscimmo ad averlo sterile; d'altra parte del caglio in soluzioue acquosa sterilizzato col nostro metodo e infialettato da molte settimane, ci ha sempre dato coagulazione fino a 1 : 50.000.

(1) KOENIG, *Untersuchungen uerber d. Einflus v. Temperaturen auf Fermente*. (Bioch. Zeit. vol. 110, 1920, pag. 266).

Digitized by Google

***

Ottenuti il latte e il caglio sterili, li provammo uniti per avere delle piccole cagliate sulle quali far agire i microorganismi. Questa parte applicata è in corso di esperimentazione, diciamo subito però che il problema come noi l'abbiamo inizialmente posto, crediamo sia risolto fin d'ora.

È opportuno avvertire che volendo seguire la nostra tecnica per avere la cagliata sterile, è bene orientarsi prima con qualche prova preliminare sulla quantità di H_2O_2 da scegliere per il latte e di acido per il caglio; giacchè la flora batterica di queste due sostanze è troppo variamente influenzata da tanti fattori perchè si possano dare delle cifre assolute. D'altro canto attenendosi alle percentuali più alte per quanto di sicura efficacia sterilizzante si va incontro agli inconvenienti descritti. Così che è assai meglio volta per volta determinare le dosi minime sterilizzanti.

Dal Laboratorio di Batteriologia Agraria dell' Istituto Sieroterapico Milanese, Febbraio, 1927.

Digitized by Google

SULLA CONDUCIBILITÀ ELETTRICA E TERMICA NEI METALLI.

Nota di A. PONTREMOLI (1)

(Adunanza del 3 marzo 1927)

I problemi teorici connessi allo stato solido dei metalli presentano ancora non poche difficoltà per la scarsa conoscenza dei legami che fissano le mutue posizioni degli atomi e delle deformazioni che questi subiscono rispetto a quando si trovano nello stato di vapore.

Nondimeno fondamentali ricerche, fatte coi raggi X, consentono di attribuire ai metalli delle strutture cristalline che si raggruppano in un numero limitato di schemi. La disposizione più frequente è quella del reticolo cubico a faccie centrate (Al, Ca, Fe_γ, Cu, Ni, Rh, Pd, Ag, Ir, Pt, Au, Th), si presenta inoltre il reticolo a cubi centrati (Li, Na, K, Va, Cr, Fe_α, Mo, Ta, W) e il reticolo esagonale compatto (Gl, Mg, Ti, Co, Zn, Zr, Ru, Cd, Ce, Os). L'antimonio e il bismuto cristallizzano con strutture a maglie romboedriche.

Quando i metalli sono allo stato di sale — mediante determinate ipotesi sulla distribuzione del potenziale fra gli ioni positivi e i negativi presenti — è possibile calcolare l'energia potenziale delle forze di coesione, la compressibilità, i coefficienti di dilatazione, ma nel caso in cui gli atomi siano neutri non è ancora risolto il problema se le forze di coesione si debban semplicemente alla vicinanza di atomi indipendenti (con struttura eguale a quella che si presenta nei vapori rispettivi) o se invece vi sia uno spostamento degli elettroni periferici di valenza su nuove orbite in posizioni fisse (determinate dai centri che così resterebbero ionizzati positivamente) o se infine vi sia un passaggio continuo di questi elettroni da un ione ad un altro contiguo, su orbite variabili.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica Complementare della R. Università di Milano.

Digitized by Google

Questa mancanza di un modello sicuro influisce evidentemente su tutte le teorie che vertono sulle proprietà dei metalli allo stato solido e la difficoltà di avere esperienze paragonabili, per la frequente presenza di complessi policristallini, complica ancora le cose. In questi ultimi tempi però si sono andati notevolmente perfezionando i metodi per l'ottenimento dei metalli in forme regolarmente cristallizzate e ci è sembrato opportuno riprendere il problema della conducibilità elettrica per campi costanti, nella ipotesi che l'elemento conduttore abbia appunto la struttura rivelata dai raggi X.

Svilupperemo qui la questione con un certo numero di approssimazioni che dànno però già luogo ad alcuni risultati caratteristici, e dimostreremo implicitamente che in questo genere di problemi non si debbon trattare gli elettroni come le molecole di un gas nelle condizioni ordinarie della teoria cinetica, ma convenga piuttosto considerarli come le molecole di un gas ultrararefatto.

Si abbia dunque un cubetto unitario di un metallo, per esempio con struttura a reticolo cubico e faccie centrate; la direzione del campo elettrico agente sia normale ad una faccia del cubo, che supporremo di poter dividere in tanti cilindretti coll'asse parallelo alle linee di forza e tali che la loro superficie esterna tocchi le orbite periferiche degli atomi neutri: questi cilindretti non potranno pertanto esser percorsi che da elettroni liberi. Consideriamo ancora, per semplicità di calcolo, che la distribuzione degli atomi, alla superficie di questi cilindretti elementari, si possa immaginare continua ed esaminiamo il moto degli elettroni di conduzione nei tubetti: gli urti mutui — date le rispettive cariche — saranno estremamente rari e il loro numero sarà certamente più piccolo di quello degli urti contro gli atomi e gli ioni positivi del metallo, cioè contro le pareti dei tubetti.

Queste però sono le circostanze caratteristiche che si riscontrano nel caso del moto delle molecole di un gas ultrarefatto e che hanno dato luogo ai noti studi di Reynolds, Maxwell, Knudsen, Smoluchowski ed altri: l'analogia è stata già implicitamente riscontrata dal Corbino (1) allorchè, studiando la discrepanza tra il coefficiente dell'effetto Thomson calcolato coi concetti abituali della teoria del Drude e quello ottenuto dal Lorentz, riuscì ad eliminarla supponendo che gli elettroni

(1) CORBINO, Rend. Acc. Lincei, XXX, p. 73, 1921.

Digitized by Google

della teoria del Drude debbano considerarsi come le molecole di un gas contenuto in una massa pulvurulenta.

Le teorie anzidette presuppongono sostanzialmente che una molecola gassosa, dopo l'urto contro la parete del tubo, riparta in una direzione qualunque: consenton quindi di considerare la parete come se assorbisse tutte le molecole che riceve e ne emettesse contemporaneamente un egual numero in tutte le direzioni (Dunoyer).

Queste condizioni si verificano anche nel presente problema, tanto se supponiamo gli elettroni liberi in equilibrio statistico cogli atomi neutri e gli ioni del metallo, come se questi elettroni di conduzione sono quelli di valenza che passano intermittentemente da un atomo all'altro (Frenkel), con orbite più o meno complesse.

Consideriamo dunque uno di questi cilindretti elementari e sia il suo asse parallelo ad Ox, direzione delle pressioni elettroniche crescenti. L'eccesso n degli elettroni che passano la sezione retta di un tubetto, di diametro d, in un secondo e nel senso delle x positive, è dato (1) da

$$n = -\,\mathrm{A}\,\frac{d}{dx}\int_0^\infty c\,d\mathrm{N} \qquad (1)$$

ove A, coefficiente dipendente dalle caratteristiche geometriche del tubo, è, nel caso di una sezione circolare costante, eguale a $\frac{\pi d^3}{12}$, e

$$dN = 4\pi N\left(\frac{m}{2\pi k\mathrm{T}}\right)^{3/2}\cdot e^{-\frac{mc^2}{2k\mathrm{T}}}\cdot c^2\,dc$$

è il numero di elettroni, fra gli N per unità di volume, la cui velocità è compresa tra c e $c + dc$.

Integrando la (1) si ottiene

$$n = -\frac{\pi d^3}{6}\sqrt{\frac{2k}{m\pi}}\cdot\frac{d}{dx}\,(N\mathrm{T}^{1/2})$$

ed essendo sempre la pressione in ogni punto $p = NkT$, ove T è la temperatura assoluta e k la costante di Boltzmann,

(1) Vedi Smoluchowski, Ann. d. Phys. 33, p. 1559, 1910 o anche Weber, Zt. f. Phys. 24, p. 267, 1924. Per i lavori di Knudsen vedi Ann. d. Phys. 28, p. 114, 1909.

Digitized by Google

avremo

$$n = -\frac{\pi d^3}{6}\sqrt{\frac{2}{m\pi k}}\frac{d}{dx}(pT^{-1/2}) = -\frac{\pi d^3}{3}\sqrt{\frac{1}{2\pi mkT}}\cdot\left[\frac{dp}{dx} - \frac{1}{2}Nk\frac{dT}{dx}\right]$$

Ma se esiste un campo elettrico X, diretto lungo Ox, ed e è la carica di un elettrone, dovremo porre in luogo di $\frac{dp}{dx}$ la differenza $\frac{dp}{dx} - eXN$, con che si tien conto della azione del campo sulle cariche, e pertanto sostituendo in (2), si ricava la formula generale

$$n = \frac{\pi d^3}{3}\sqrt{\frac{1}{2\pi mkT}}\left[eXN - KT\frac{dN}{dx} - \frac{1}{2}kN\frac{dT}{dx}\right]$$

A concentrazione e temperatura costanti, passerà una corrente $i_1 = ne$

$$i_1 = \frac{\pi d^3}{3}\sqrt{\frac{1}{2\pi mkT}}e^2XN$$

per ogni tubetto; essendo questi in numero di $\frac{4}{\pi d^2}$ per unità di volume, la corrente totale i sarà data da

$$i = \frac{4}{3}d\cdot\sqrt{\frac{1}{2\pi mkT}}e^2XN$$

che verifica la legge di Ohm e da cui si ricava una conducibilità per unità di volume

$$\sigma_x = \frac{4}{3}d\sqrt{\frac{1}{2\pi mkT}}\cdot e^2N. \qquad (3)$$

L'espressione è formalmente eguale a quella del Lorentz, ma *al posto del cammino libero medio interviene il diametro del nostro tubetto elementare.*

Per la nota proporzionalità (entro convenienti limiti) fra conducibilità ed inverso della temperatura assoluta, il prodotto del numero degli elettroni liberi per la distanza fra la periferia degli atomi deve variare inversamente alla radice quadrata della temperatura: se vogliamo assumere (come si usa generalmente, forse con non eccessivo rigore) che N varii come $1/T$, la distanza minima fra le orbite esterne degli atomi deve variare inversamente alla temperatura assoluta. In via qualitativa, questo avvicinarsi delle periferie degli atomi colla ele-

Digitized by Google

vazione della temperatura appare evidente: 1° perchè gli elettroni periferici passeranno per tale effetto, in stati quantici più elevati e s'accrescerà pertanto il volume effettivo dell'atomo; 2° perchè colla temperatura aumenta l'ampiezza dei movimenti vibratorii degli atomi (Lindemann e Langevin).

L'espressione trovata per la conducibilità, date le semplificazioni introdotte, rappresenta ancora una approssimazione: la sua forma esatta comporterà un coefficiente numerico, dipendente dalla particolare forma di simmetria del reticolo cristallino. Ma già da questi concetti risulta che misurando la conducibilità elettrica secondo due direzioni ortogonali in un cubetto in cui il reticolo cristallino sia simmetrico rispetto a queste due direzioni, non si dovran riscontrar differenze, che si riveleranno invece ove questa simmetria manchi, come quando gli atomi sono distribuiti, per esempio, in reticolo esagonale compatto, ad eccezion fatta del *Co* e del *Ce*, particolarmente simmetrici (1).

Per lo *Zn* ed il *Cd* recenti esperienze di Grüneisen e Goens (2) provano questa differenza di conducibilità: nel reticolo di questi due metalli le distanze fra gli atomi sono maggiori parallelamente all'asse che normalmente, i diametri dei nostri tubetti devono dunque essere più piccoli se il loro asse è parallelo all'asse del cristallo: ne consegue una conducibilità minore nello stesso senso. L'esperienza trova per questa grandezza, misurata in *Mho* per cm., parallelamente all'asse $\sigma_{II} = 1{,}72.10^5$ e normalmente $\sigma_L = 1{,}85.10^5$ nello zinco, rispettivamente $\sigma_{II} = 1{,}28.10^5$ e $\sigma_L = 1{,}53.10^5$ nel cadmio.

Dalla (3) si ricava subito per uno stesso metallo

$$\frac{\sigma_L}{\sigma_{II}} = \frac{d_L}{d_{II}} = r.$$

Assumendo per valori di d (in U. Å.) quelli detratti dalle misure coi raggi X, si avrebbe: *Zn* ($d_L = 2{,}92$; $d_{II} = 2{,}67$) e per il *Cd* ($d_L = 3{,}28$; $d_{II} = 2{,}96$). Applicandoli al nostro caso ne risulterebbe per lo *Zn* $r_{sper} = 1{,}08$, $r_{calc} = 1{,}09$ e per il *Cd* $r_{sper} = 1{,}19$, $r_{calc} = 1{,}11$.

(1) Con queste vedute si spiega anche l'effetto Peltier interno nei cristalli, recentemente scoperto e non ancora giustificato colle teorie classiche.

(2) Grüneisen e Goens, Zt. f. Phys. 26, p. 250, 1924.

Digitized by Google

In generale ruotando il cubetto di un metallo qualunque (cristallizzato) intorno ad un asse perpendicolare alle linee di forza si dovrà avere una variazione di conducibilità, con leggi dipendenti dalla particolare struttura del reticolo.

***

Determiniamo ora nelle stesse condizioni, la conducibilità termica.

Consideriamo sempre un reticolo cubico ed assumiamo come asse delle x la normale ad una sua faccia: gli assi dei cilindretti elementari abbiano questa direzione che si identifica, nel senso positivo, con quella delle temperature crescenti.

Per la sezione retta di un tubetto di diametro d, passerà al secondo, nella direzione Ox, un eccesso di energia cinetica W

$$W = - A \frac{m}{2} \frac{d}{dx} \int_0^x c^3 \, dN \qquad (4)$$

ove A, dN hanno il significato già detto, m è la massa di un elettrone.

Integrando la (4) si ottiene

$$W = - \frac{\pi d^3}{3} \sqrt{\frac{2k^3}{\pi m}} \frac{d}{dx} (N T^{3/2})$$

e, rammentando che $p = NkT$, se p è la pressione elettronica, k la costante di Boltzmann e T la temperatura assoluta, sarà anche

$$W = - \frac{\pi d^3}{3} \sqrt{\frac{2k}{\pi m}} \frac{d}{dx} (p T^{1/2}) = - \frac{\pi d^3}{3} \sqrt{\frac{2kT}{\pi m}} \left[\frac{dp}{dx} + \frac{1}{2} Nk \frac{dT}{dx} \right]$$

D'altra parte, nelle stesse condizioni, il flusso di elettroni è dato dalla (2) e osservando che, raggiunto uno stato stazionario, il flusso è nullo, si otterrà, sostituendo, per la relazione (2) e la (5), un flusso calorifico

$$W = - \frac{\pi d^3}{3} \sqrt{\frac{2kT}{\pi m}} \cdot Nk \cdot \frac{dT}{dx}$$

La conducibilità termica σ_1 è pertanto, secondo la legge di Fourier

$$\sigma_1 = \frac{\pi d^3}{3} \sqrt{\frac{2kT}{\pi m}} \cdot Nk$$

Digitized by Google

per ogni tubetto; per unità di volume sarà σ_T

$$\sigma_T = \frac{4d}{3}\sqrt{\frac{2kT}{\pi m}} \cdot Nk$$

formula che anch'essa, si identifica con quella del Lorentz, salvo la presenza del diametro dei tubetti al posto del cammino libero medio degli elettroni.

Rammentando che la conducibilità elettrica σ_E è data dalla (3)

$$\sigma_E = \frac{4}{3} d \cdot \sqrt{\frac{1}{2\pi m k T}} \cdot e^2 N$$

si ottiene per coefficiente di Wiedemann e Franz

$$\frac{\sigma_T}{\sigma_E} = 2\left(\frac{k}{e}\right)^2 \cdot T$$

naturalmente in accordo colla relativa espressione della teoria del Lorentz.

Come per la conducibilità elettrica anche nel caso della conducibilità termica si prevede: *a*) una variazione di questa grandezza ruotando un cristallo metallico attorno ad un asse normale alla direzione del gradiente termico; *b*) una differenza di conducibilità lungo l'asse del cristallo e perpendicolarmente ad esso, se il reticolo non è simmetrico rispetto a queste due direzioni. Tale ultima caratteristica si dovrà dunque per esempio riscontrare nei cristalli metallici a reticolo esagonale compatto e in quelli a maglia romboedrica, come bismuto e antimonio.

Nelle due direzioni precitate il rapporto fra le conducibilità termiche deve essere eguale a quello delle conducibilità elettriche, misurate alla stessa temperatura.

È possibile fare la previsione numerica della conducibilità elettrica o termica ad una data temperatura? Qui si incontrano le stesse difficoltà che presenta la formula del Lorentz per la incertezza di *N*. Notoriamente i valori detratti da esperienze ottiche non solo non corrispondono esattamente a quelli che offrono le esperienze elettriche, ma neppure si susseguono ordinatamente per gli stessi elementi. Un modo di superare le divergenze sarebbe quello di valersi intanto dell'effetto Peltier, operando sul rapporto delle conducibilità fra due metalli A e B. Infatti si ha

$$\frac{N_A}{N_B} = e^{-\frac{eV}{kT}},$$

Digitized by Google

ove N_A, N_B sono i numeri di elettroni liberi per unità di volume, V è il coefficiente dell'effetto Peltier (in unità elettrostatiche). Si avrà pertanto

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{d_A}{d_B} \cdot e^{-\frac{eV}{kT}}$$

essendo naturalmente le conducibilità misurate alla stessa temperatura assoluta T.

Prima di passare ad uno sviluppo più rigoroso della teoria (calcoli per la sezione vera dei tubetti, discontinuità della loro superficie [1]), convien attendere nuovi dati sperimentali, presi in condizioni sicure: in particolar modo misure di conducibilità di metalli ben cristallizzati e misure atte a determinare le esatte concentrazioni di elettroni liberi negli stessi campioni o i rapporti di queste concentrazioni per metalli diversi.

Se la esperienza verificherà le previsioni teoriche, avremo un nuovo metodo per determinare le distanze interatomiche nei metalli allo stato cristallino.

Agosto 1926.

---

[1] Il coefficiente A, per una sezione quadrata di lato a, assume il valore di 0,371 a^3; anche per una sezione rettangolare è nota la espressione relativa.

Digitized by Google

ULTERIORI OSSERVAZIONI SULLO SPETTRO DI EMISSIONE DELL'IDROGENO E DELL'ELIO

Nota del prof. GUSTAVO LAURO

(Adunanza del 3 febbraio 1927)

Nella mia nota letta al R. Istituto Lombardo nella seduta del 2 luglio 1926 ho esposto lo strano comportamento dello spettro di un tubo di scarica contenente idrogeno quando uno solo degli elettrodi del tubo è messo in comunicazione con uno dei poli di una macchina a corrente continua a potenziale molto alto, mentre l'altro rimane isolato. In tali condizioni lo spettro dell'idrogeno scompare ed in sua vece si notano, su campo nero, delle sottili linee chiare di color bianchiccio, per la debole intensità, alcune più marcate altre meno e talvolta poco visibili: sei di queste linee occupano il posto delle righe dell'elio. Avendo fatto vari tentativi per attribuire il fenomeno alla jonizzazione del mezzo gassoso, supponendo ad esempio che quattro atomi neutri d'idrogeno potessero aggrupparsi in modo che due dei loro elettroni assumessero una posizione centrale fra i quattro nuclei a mò di elettroni cementanti ed i rimanenti due elettroni gravitassero intorno a questo aggruppamento, di guisa che il sistema totale potesse in qualche maniera rassomigliare anche lontanamente ad un atomo di elio, ho dovuto convincermi che un tale ordine di idee, oltre ad essere artificioso, urta contro serie obbiezioni e contro la natura stessa della jonizzazione.

Ma se si abbandona l'idea che il fenomeno abbia la sua origine nel mezzo gassoso, se si esclude che l'elio possa essere preesistente, se si esclude che dall'ambiente esterno filtri a traverso le pareti, si affaccia inevitabilmente l'altra idea che la sede del fenomeno possa trovarsi o nel vetro del tubo, ovvero negli elettrodi: ciò equivale a supporre che gli atomi dell'uno o dell'altro possano subire una disgregazione dalla quale altri edifici atomici possano derivare e possano emettere,

Digitized by Google

a guisa di una radioattività temporanea ed artificiale, particelle α, ossia atomi di elio.

Per quanto a prima vista questa ipotesi possa sembrare ardita tuttavia non è possibile scartarla a priori.

I tentativi riferiti dal Rutherford e suoi collaboratori (*) per ottenere la disgregazione degli atomi furonò fatti avvalendosi delle radiazioni α lanciate da corpi radioattivi; questi corpuscoli potendo attraversare, in virtù della loro grandissima energia, gli atomi dei corpi che incontrano, li disgregano; (anche i raggi catodici molto rapidi pare possano produrre effetti analoghi); ma nel caso in esame è da escludere ogni esistenza di raggi catodici principali nel tubo di scarica a causa della scarsa rarefazione dell'idrogeno contenuto nel tubo; tanto meno è a parlare di corpi radioattivi in esso contenuti.

Non rimane dunque che a prendere in esame se il campo elettrico possa produrre simile fenomeno. Come notizia bibliografica dirò che la possibilità di ottenere la disgregazione dell'atomo mediante un campo elettrico è stata ammessa per es. dal Nagaoka (**). Nel caso attuale è da scartarsi subito che questa azione del campo possa esercitarsi sul gas del tubo trattandosi di idrogeno, la cui conformazione atomica è la più semplice possibile.

Ora, poichè il fenomeno si produce quando uno solo degli elettrodi del tubo è in comunicazione con un polo della macchina, mentre l'altro è isolato, è naturale che debba tenersi del debito conto questo fatto.

In tali condizioni tutto il sistema può considerarsi come costituito da un conduttore, mantenuto ad alto potenziale (elettrodo legato con la macchina) e da un conduttore isolato in presenza del primo (elettrodo rimasto libero) che si elettrizza per induzione; lo spazio intermedio è jonizzato.

Come si sa, sul conduttore elettrizzato per induzione appaiono due opposte cariche, separate da una linea neutra.

Basandosi sulla teoria elettronica dei metalli e sull'ipotesi atomica di Rutherford Bohr, la carica sulla regione negativa può pensarsi come un apporto di elettroni operato dal campo a spesa degli elettroni liberi e di quelli satelliti degli atomi della regione positiva. Questi atomi si trovano dunque ad aver

(*) Ramsay. Rend. Soc. chim. ital. serie II v. 5 pag. 145 (1913).

(**) H. Nagaoka. Preliminary Note on the transformation of Mercury into Gold Nature 116 p. 95 (1925).

Digitized by Google

perduto alcuni dei loro elettroni satelliti, per cui la carica di tutta la regione positiva può pensarsi come dovuta alla mancanza proprio di questi elettroni.

Poichè inoltre la densità superficiale σ varia da un punto all'altro ed è maggiore dov'è maggiore la curvatura, così gli atomi che si trovano in quei punti della regione positiva dove maggiore è la curvatura, dovrebbero aver perduto il maggior numero di elettroni satelliti; avendo indicato con σ la densità superficiale, cioè la carica per unità di superfice e poichè questa ha il massimo valore proprio nei punti dove è massima la curvatura; quivi sarà anche massima la tensione superficiale

$$F = 2\pi K \sigma^2.$$

Tale tensione superficiale in un punto qualsiasi della regione positiva altro non sarebbe, accettando la conformazione atomica di Rutherford Bohr, che l'azione della risultante di tutte le cariche positive (rimaste libere per la perdita degli elettroni satelliti) sulle cariche positive contenute nella unità di superfice nel punto considerato.

Con altre parole ciò equivale a dire che protoni ed alcuni corpuscoli α (atomi di elio), quelli cioè costituenti i nuclei degli atomi che si trovano sulla superficie della regione positiva, sono soggetti ad una forza di repulsione che è proporzionale in ogni punto al valore che quivi assume la tensione superficiale: poichè questa è massima sulle punte, così è lì che questi corpuscoli dovrebbero essere soggetti alla massima sollecitazione.

È noto, nella teoria di Rutherford-Bohr che, se si indicano con p il numero di protoni da cui è formato il nucleo atomico, con n il numero di elettroni che mantengono uniti fra loro i protoni impedendo così alle loro cariche omonime di respingersi, la differenza $p - n = N$ rappresenta anche il numero di elettroni satelliti dell'atomo neutro. Lo studio del potenziale critico di ionizzazione ha condotto a pensare che questi elettroni siano distribuiti in un certo numero di strati che vengono contrassegnate con le lettere K, L, M, N, O, P andando dall'interno verso l'esterno. Si sa inoltre che il peso atomico $\mathbf{P}$ rappresenta proprio il numero di protoni $\mathbf{p}$ del nucleo; ossia $\mathbf{P} = \mathbf{p}$; che il **numero atomico** è $\mathbf{N} = p - n$ e, se l'atomo è neutro, indicando con $\mathbf{a_K}$, $\mathbf{a_L}$, $\mathbf{a_M}$ ..... $\mathbf{a_P}$ il numero di elettroni gravitanti in ciascuno strato, deve aversi:

$$N = p - n = a_K + a_L + \ldots\ldots$$

Digitized by Google

Se ne deduce che gli atomi degli elementi leggieri — a partire dall'idrogeno che ha un solo elettrone e nello strato *K*, dall'elio che ne ha due anch'essi nello strato *K* — hanno solo i primi strati, ma che, col crescere del numero atomico, crescono gli elettroni extranucleari, ed aumenta il numero di strati effettivamente occupati da elettroni, i quali si muovono su orbite circolari o ellittiche, che rappresentano le soluzioni di una determinata condizione di equilibrio dinamico.

Ora, distribuendo gli elementi secondo il numero atomico e nell'ordine indicato dalla scala di Mendelejeff si trova che tutti gli elementi della prima colonna hanno un solo elettrone nello strato più esterno, tutti gli elementi della seconda colonna hanno due elettroni nello strato più esterno, e così di seguito, quelli della terza colonna ne hanno tre nello strato più esterno, etc., etc.; e si trova che l'affinità chimica, sopratutto la valenza ha una stretta relazione col numero di elettroni contenuti nello strato esterno, e quindi con i fenomeni di ionizzazione e di trasporto di elettricità negli elettroliti e nei gas rarefatti.

In questi fenomeni il campo elettrico esercita un'azione puramente direttiva essendo la ionizzazione affidata o alla dissociazione o all'urto; per cui si prospetta un primo quesito: può il campo elettrico strappare gli elettroni extranucleari e nel caso affermativo, fino a quale strato può giungere l'azione del campo? M. I. S. Bowen ed R. A. Millikan (1), operando nel vuoto assai spinto, e col mezzo delle scintille calde riuscirono — a partire da *litio* che ha due elettroni nello strato *K* ed uno nello strato L; fino all'azoto, a denudare l'atomo dai vari strati elettronici, fino ai più profondi e conclusero che « *questi atomi, privati di elettroni extranucleari, costituiscono* « *degli edifizi esattamente simili, salvo che i campi di forza, nel* « *quale un elettrone emette le sue radiazioni ritornando verso il* « *nucleo, crescono come i numeri 3, 4, 5, quando si passa* « *dal* litio *denudato all'azoto denudato* ». Ciò autorizza ad ammettere che un campo elettrostatico di sufficiente intensità possa strappare agli atomi di un dato elemento i vari strati elettronici, dai più esterni, fino al *K*. Ora quando si elettrizza per induzione un ago metallico gli atomi della punta elettrizzati positivamente si trovano nella condizione più favorevole per essere denudati di alcuni, od anche di tutti i loro strati elettronici a seconda della intensità del campo inducente.

(1) Millican. *L'Électron*. Paris, Librairie F. Alcan.

Digitized by Google

Ammesso che ciò avvenga, si presenta il secondo quesito: la tensione elettrostatica della regione positiva dell'ago, cioè la forza repulsiva che la risultante di tutte le cariche positive di atomi denudati esercita sui protoni dei nuclei situati sull'unità di superficie, nel punto che si considera, può giungere ad espellere qualcuno di questi protoni, isolatamente o sotto forma di particelle α (nuclei di elio)?

Occorre considerare qual'è l'ordine di grandezza della forza con cui un protone e, nel caso che questi siano aggruppati a quattro a quattro con due elettroni cementanti, una particella α, è trattenuta in un nucleo atomico e se può essere raggiunto e superato da i valori che possono assumere le tensioni elettrostatiche superficiali quando l'atomo è denudato dagli strati di elettroni extranucleari.

Una particella α in un nucleo si può pensare come un corpuscolo di massa conosciuta che possiede una carica elettrica positiva pure conosciuta, contornato da cariche elettriche positive (quelle dei corpuscoli α) e negative (elettroni cementanti) le quali generano un campo elettrico il cui potenziale in un punto qualunque se fosse applicabile agli spazi interlineari le leggi dell'elettrostatica corrisponderebbe alla espressione

$$V = K \Sigma \frac{q}{r}$$

gli elettroni dando i termini negativi della sommatoria, i protoni i termini positivi. La teoria di Rutherford Bohr giunge a precisare il numero di elettroni e di protoni in ciascun nucleo, ma non la loro posizione assoluta per cui l'espressione di V non è calcolabile.

Questo però non impedisce di farsi un'idea quantitativa dei potenziali perchè anche ammesso che protoni ed elettroni si trovino aggruppati sotto forma di particelle α se indichiamo con $2e$ la carica del corpuscolo α, il lavoro necessario per portare questo corpuscolo dalla posizione che occupa, fuori dal campo, ovvero, come si direbbe con frase più appropriata, il lavoro di estrazione di un corpuscolo α, può esprimersi con la formula

$$L = 2e\,V.$$

in cui V è il potenziale nel punto occupato dalla particella α.

Ora mentre $2e$ è conosciuta con sufficiente approssimazione, assai incerto è il valore che si potrebbe attribuire a V. Quello

Digitized by Google

però che si può dire è che la forza viva che possiedono le particelle α lanciate dai corpi radioattivi, anche se diminuita per il cammino fatto a traverso un mezzo gassoso con la ionizzazione che ne consegue, riesce ancora a produrre la disgregazione dei nuclei di quegli atomi coi quali avviene un *urto centrale*. Nei corpi radioattivi la espulsione dei corpuscoli α avviene spontaneamente, conoscendo la massa d'inerzia e la velocità, è possibile calcolare l'energia cinetica del corpuscolo α che si valuta intorno a

$$W = 1{,}3 \cdot 10^{-6} \text{ erg}$$

ammettendo che tutta quanta questa energia sia assorbita nell'urto per spostare un corpuscolo α dalla sua posizione dove il potenziale è V, fuori del campo, si ha

$$V = \frac{W}{Q} = 4.2 \cdot 10^{6} \text{ volta};$$

Dovendo questa caduta di potenziale verificarsi per distanze dell'ordine delle dimensioni atomiche, si giunge a campi di intensità enorme, ma se pure nell'interno di un nucleo atomico di un corpo non radioattivo il campo dovesse essere dell'ordine di decine di milioni di volta, la carica elettrica posseduta da una particella α essendo dell'ordine di

$$Q = 9.2 \cdot 10^{-10} \quad \text{u.e.st.}$$

il lavoro di estrazione rimarrebbe sempre dell'ordine di

$$L = V \cdot Q = K \cdot 10^{-6} \text{ erg}$$

dove con K è indicato una costante.

Ora se questo lavoro dovesse essere effettuato mediante un campo elettrico antagonista e del medesimo ordine di grandezza di quello che mantiene la particella α nell'interno del nucleo, ne deriverebbe l'impossibilità pratica, nel caso in esame, di raggiungere campi così intensi.

Ma, per un ago isolato, le cose si prospettano in modo affatto diverso, poichè il campo non agirebbe che in modo indiretto sulle particelle nucleari β ed α: infatti esso agirebbe sugli elettroni satelliti, sottraendoli dalla regione positiva ed addensandoli sulla regione negativa del conduttore elettrizzato per influenza; in tal modo la forza repulsiva che si esercita sui nuclei atomici denudati dei loro strati elettronici, sarebbe la risultante di tutte le cariche positive dei nuclei dei singoli atomi rimaste libere per la perdita di elettroni satelliti; tale forza repulsiva cioè non sarebbe da noi direttamente prodotta, ma generata

Digitized by Google

dai campi stessi esistenti nell'interno dei nuclei atomici, la quale è *inversamente proporzionale alla curvatura*: $F = 2K\pi\sigma^2$; alla stessa guisa, in meccanica si riesce indirettamente a vincere con una forza minore una forza maggiore. Ma deve in questo computo esserci equivalenza fra i lavori; vale a dire il lavoro occorrente alla estrazione dei corpuscoli α deve essere dello stesso ordine di grandezza della energia del campo. Questa è espressa per unità di volume dalla nota espressione $-\frac{H^2}{8K\pi}$. Ora a quale volume bisogna riferirsi? Poichè la tensione elettrostatica positiva è la risultante delle cariche che si destano su tutta la regione positiva dell'ago, a me pare che in questo computo debba considerarsi la metà dell'energia posseduta dal volume totale del campo non già da un volume dell'ordine di grandezza di quello atomico. In tal caso si deduce che il fenomeno non è impossibile, o perlomeno che non vi è un assurdo meccanico.

Considerata la cosa da questo punto di vista si vede che non esiste una difficoltà insormontabile *a priori* per poter ammettere che, per quanto tenui, quelle linee che compaiono nello spettro dell'idrogeno, quando il tubo è eccitato dalla maniera surriferita, le quali occupano il posto delle righe dell'elio, possano essere attribuite ad un disgregamento di qualche atomo del metallo dell'elettrodo la cui regione positiva è nell'interno del tubo.

Come conseguenza di questo ragionamento dovrebbe verificarsi che qualunque sia il gas contenuto in un tubo di scarica, eccitando il tubo col portare uno solo degli elettrodi ad alto potenziale, mentre l'altro rimane isolato, l'ordinario spettro di emissione del gas dovrebbe subire una non lieve modificazione; e ciò infatti può essere facilmente constatato. Dovrebbe inoltre verificarsi che solo lo spettro dell'elio rimane inalterato, così infatti avviene, salvo leggere variazioni che sono qui appresso portate.

Infatti se si ripete l'esperienza fatta col tubo contenente idrogeno, con un tubo contenente elio, si nota subito che le righe spettrali rimangono le stesse, solo sono leggermente più sbiadite e nell'intervallo fra alcune di esse compare qualche linea bianchiccia di aspetto identico a quelle osservate nell'idrogeno, la cui posizione ho riportato nelle seguenti tabelle.

Per verificare la natura del gas contenuto nel tubo, ho eccitato questo nella maniera ordinaria, ed ho rilevato che lo spettro è costituito dalle seguenti undici righe:

Digitized by Google

I	riga rossa - poco brillante	λ =	7282	(paraelio)	(2P) — (m S)
II	» » più brillante	»	7065	elio norm.	(2p) — (3 s)
III	» » assai brillante	»	6678	elio norm.	(2P) — (3 D)
IV	» gialla assai brillante	»	5876	elio norm.	(2p) — (3 d)
V	» verde	»	5048	paraelio o asterelio	(2P) — (m S)
VI	» verde azzurro	»	5016	serie fondament.	(2S) — (3 P)
VII	» » »	»	4923	paraelio	(2P) — (4 D)
VIII	» Indaco	»	4715	Ortoelio	(2p) — (m s)
IX	» Violetto	»	4472	Ortoelio	(2p) — (m d)
X	» linea assai sottile e poco luminosa	»	4436	paraelio	(2p) — (m s)
XI	» Violetto	»	4389	paraelio	(2P) — (m D)

Per confronto trascrivo nella seguente tabella le lungezze d'onda delle righe dell'elio riportate dal Gmelins' Handbuch der anorganischen chemie

Orto elio ovvero H_e I				*Osservazioni*
Forma della serie	(2s) — (mp)	(2p) — (ms)	(2p) — (md)	Le cifre segnate in grassetto si trovano nella parte visibile dello spettro e corrispondono a quelle osservate.
λ in A°	10830	**7065**	**5876**	
	3888	**4715**	**4472**	
	3187	4121	4026	
Para elio ovvero H_e II				
Forma della serie	(2S) — (mP)	(2P) — (mS)	(2P) — (mB)	
λ in A°	20582	**7282**	**6678**	
	5016	**5084**	**4923**	
	3964	**4436**	**4389**	

Digitized by Google

Avendo così verificata la natura del gas che si trova nel tubo di scarica e mettendo ora un solo polo in comunicazione con la generatrice, come si è detto, ad un potenziale di circa 80000 volts formato da un trasformatore con raddrizzatore sincrono, si vedono le righe qui sotto riportate:

I	riga	rossa	1 in A° 7310?
II	»	»	7071?
III	»	»	6678
IV	»	gialla	5876

Tra questa e la successiva linea verde si notano cinque linee di color bianchiccio, assai sbiadite, il cui posto corrisponde a quello che avrebbero le seguenti lunghezze d'onda, sebbene con qualche approssimazione, non avendo potuto illuminare il reticolo dell'oculare:

1 5728
2 5510
3 5378
4 5338
5 5152

Seguono tre righe dello spettro dell'elio:

V	verde	5048
VI	»	5016
VII	verdazzurro	4923

Seguono quattro linee bianchiccie situate nei posti delle seguenti lunghezze d'onda:

1 4883
2 4848
3 4824
4 4728

Poi viene la

VIII riga — violetta 4715

alla quale fa seguito due tenuissimi chiarori, a guisa di sottili bande, le cui mediane si trovano approssimativamente al posto:

1 4652
2 4552

Digitized by Google

Dopo le quali viene la

IX riga — violetta 4483 ?

Seguono cinque righe di cui la mediana violetta, le laterali bianchiccie, situate nell'ordine seguente:

1 4433 con approssimazione (2P) — (mS) del paraelio?
2 4408 » »

XI 4390 esattamente la 3ª del (2P) — (mD) paraelio.

4 4378
5 4349

Con ciò non si può dire di avere dimostrato l'esattezza della fatta ipotesi, che occorrerà sottoporre a più rigorosi e chiari controlli, con metodi più sensibili, sia mediante l'indagine ottica che con metodi cinetici.

Laboratorio di Fisica della R. Scuola di Ingegneria di Milano, novembre 1925.

Digitized by Google

GIUSEPPE JUNG.

Commemorazione letta nell' adunanza del 14 aprile 1927

dal M. E. prof. Gian Antonio Maggi

È disposizione certamente informata a squisito sentimento questa del nostro Istituto, che assegna la Commemorazione Accademica del Socio scomparso al nuovo eletto, che ne prende il posto. L' Istituto, con questo, non cede un posto, scoperto dalla fatale dipartita di uno de' suoi, senza che da chi è chiamato quasi a proseguirne la cooperazione, dallo stesso posto, non gli sia rievocata l' immagine, non gli siano celebrati i meriti di Lui, che, a suo tempo, onorevolmente lo acquistò, e degnamente lo tenne, non di rado, per non breve volger d' anni. Il nuovo eletto rende unitamente onore al predecessore e al posto da Lui illustrato. Nè potrebbe in miglior modo rilevare la benevolenza accordatagli dall' Istituto coll' eleggervelo, e trarne ragione di esprimergli la propria riconoscenza.

Tuttavia, se quella disposizione prescrive egualmente a tutti la stessa onorifica incombenza, maggiore o minore affinità di studii, diversa cognizione delle vicende della vita, diverso grado di personale relazione, non ne formano per tutti impegno di egual misura, per conseguire lo scopo, col proposto rendimento d' onore all' illustre commemorato, colla desiderata approvazione dell' eletto uditorio, dove, per avventura, più d' uno già, come meglio favorito delle accennate circostanze, potrebbe più felicemente assolvere il mandato.

Sono indotto a fare questo richiamo dall' indulgenza che sento di dover domandare, per la commemorazione, che ho l' onore di leggere, di Giuseppe Jung, esimio cultore delle dottrine geometriche, che non sono i rami delle matematiche a cui io sono più specialmente dedicato, e dalla cui persona mi tennero lontano, per lunghi anni, le stesse vicende che non mi ricondussero se non recentemente alla mia città natia. Non però

Digitized by Google

così lontani gli studii che buona parte dell' opera, pur prevalentemente geometrica, di Giuseppe Jung, non possa reclamare diritto di cittadinanza nella Meccanica Razionale. Nè, per mia fortuna, estranea la persona; perchè già remote memorie mi richiamano il giovane professore Jung a lato di Luigi Cremona, ambedue in fama di matematici, quando mi figuravo la matematica sotto le specie di qualche accigliata divinità, ed Egli, se vi rispondeva, in parte, col contegno abitualmente piuttosto sostenuto, sapeva però offrire piacevole compagnia, e si rivelava poeta. Quegli antichi ricordi, e comuni amicizie, mi resero sempre gradita l' occasione, non frequente, per molto tempo, di accostarlo. Finchè l' accostai, dopo il mio ritorno alla città natia, grazie alla fondazione della patria Università, per metterlo a parte di cotesta mia compiacenza, e doveva fatalmente essere l' ultima volta, perchè fu negli ultimi giorni di sua vita. Non occorreva di più perchè sentissi, in particolar misura, l'impegno, oltre che di richiamare l' opera scientifica, anche di procurar di tratteggiare, meno imperfettamente che mi fosse possibile, la figura di Lui. E rendo vive grazie alla famiglia, a colleghi, che me ne fornirono gli elementi, con tale animo e tanto cuore da valer per sè ad attestare quale Giuseppe Jung lascia eredità d' affetti.

***

Nacque Giuseppe Jung il 16 Marzo 1845, a Milano, da famiglia triestina, dedicata al commercio; per cui va annoverato tra coloro a cui l' amore per la Scienza, altrimenti che promosso da più comuni circostanze, apparisce suscitato *divino quodam afflatu*. E le parole non sembreranno, per avventura, eccessive, se si pensa che, nel corso della sua non breve esistenza, costantemente professò quella che degnamente deve chiamarsi la religione della Scienza. Infatti, compiuti gli studii medii a Venezia, per serbar poi perpetuo acerbo ricordo della dominazione straniera di quegli anni travagliati della Città dei Dogi, raggiunse a Palermo la famiglia, che colà, per ragion di commercio, coi tempi rinnovati, vi si era trasferita, e si iscrisse alla Facoltà di Scienze Matematiche di quella Università. Ma, non trovandovisi allora gli insegnamenti destinati alla Laurea in Matematica, passò di là alla Facoltà di Scienze dell' Università di Napoli, dove, col Battaglini, il Fergola, il De Gasperis, come insegnanti, con Gabriele Torelli e Angelo Armenante, come

Digitized by Google

compagni di studii, conseguiva la Laurea in Matematica nel 1867. Tornato, di lì a poco, a Milano, vi trovava l'Istituto Tecnico Superiore, recentemente fondato da Francesco Brioschi, e magnificamente avviato, con insegnanti quali il Brioschi, Direttore e Professore, Luigi Cremona, Felice Casorati, per limitarci ai matematici, i quali, colla cospicua aggiunta di Giovanni Schiaparelli, avevano organizzato una « Associazione delle Conferenze di Matematiche Pure e Applicate », colle quali ciascuno si riserbava, alla sua volta, di esporre agli stessi colleghi, e a discepoli privilegiati — giovani insegnanti e studenti — materie di loro particolare dominio. Non solo, ma, più tardi, si riunivano a esplorare e commentare opere venute di fresco alla luce, due volte per settimana, la sera, in una stanzuccia della Biblioteca dell'Istituto. Trascrivo le parole di preziose notizie favoritemi dal collega Paladini, che sono forse dello stesso Jung, col quale strinse, in quel tempo, la fervida amicizia, serbata, fino all'ultimo, inalterata. Perchè è pur bello contrapporre tanto splendore d'intelletto alla semplicità francescana della stanzuccia della Biblioteca, che le consuetudini di quel tempo remoto — chi le ricorda — ci inducono a ben immaginare. Orbene, il giovane Jung seppe offrire, fin dal principio, così buone promesse a quei Maestri, che lo ammisero a partecipare a tali intime riunioni, e accolto nell'accennata Associazione — alla quale si pregia altamente di riannodarsi l'ora istituito Seminario di Matematica e di Fisica — vi teneva già il 22 Giugno 1867 una Conferenza *Sopra alcuni teoremi di Gauss intorno alla ripartizione del Circolo*, che fu la prima manifestazione pubblica della sua scientifica attività.

L'occhio sagace del Brioschi discernette ben presto nel Jung un giovane, che, coll'ardore dello studio e la vivacità dell'intelligenza, univa un severo sentimento della coscienza; e, fra le sue molteplici occupazioni, contando la direzione del Giornale di Matematica Pura e Applicata, fondato dal Tortolini, da lui continuato, e quello dell'Istituto Tecnico Superiore, sua diletta progenitura, se lo associò, nel disimpegno del lavoro che gli provenivano dall'una e dall'altra. Fu il primo contatto, che si offerse al Nostro, coll'organizzazione del Politecnico milanese, il quale gli valse di restarvi avvinghiato, non meno per lo spirito che per le mansioni, fino alla vecchiaia. Tanto più che il Brioschi estendeva la fiducia che riponeva nel Jung fino ad accogliere nella sede dell'Istituto, per convalidare, valendosi dell'autorità di cui ampiamente disponeva, un insegna-

Digitized by Google

mento privato, organizzato dal Nostro, in società coll'indivisibile amico Sayno, col significato, — che, in quella forma, per la prima volta, faceva allora capolino — di insegnamento preparatorio agli studii di Ingegneria, in luogo del normale primo biennio della Facoltà di Scienze, che allora Milano non possedeva, possedeva Pavia. Con che il Jung diventava insegnante nel Politecnico qualche anno prima di averne la nomina ufficiale.

Ora, dall'Italia raggiunta l'unione della sua Capitale, il Cremona accoglieva, nel 1873, l'invito del Governo di quel tempo di riordinarvi la Scuola degli Ingegneri, e assumerne la Direzione. Lasciava pertanto il Politecnico Milanese, di cui era tanto lustro, e legato com'era d'amicizia col Nostro, non poteva mancare di offrirgli di seguirlo, colla prospettiva di un insegnamento nell'erigendo Istituto. Il Jung, a cui certamente molto doveva costare il distacco da quell'insigne Maestro della sua prediletta geometria, declinò tuttavia la lusinghiera offerta, con palese manifestazione di attaccamento al nostro Politecnico, acuito forse dal rammarico, non celato dal Brioschi, che gli fosse conteso di restare, come in più indicata sede, il Politecnico italiano, per eccellenza.

Seguì il Cremona a Roma Eugenio Bertini, altro della ricordata Associazione Matematica, che già dava non dubbi saggi della brillante strada che era destinato a seguire, lasciando l'insegnamento della Matematica nel Liceo Parini, e in cotesto gli succedeva il Jung.

Ricordo d'aver inteso quegli scolari, poco meno che miei coetanei, parlare del suo insegnamento, con ammirazione. E un breve scritto di quell'anno *Nozioni elementari sopra i limiti* vale a dimostrare il rigore ch'egli introduceva nell'insegnamento medio, di vera propria iniziativa. Poichè lo stesso insegnamento universitario aspettava ancora di essere penetrato dallo spirito della esauriente critica dei principii dell'Analisi del Weierstrass, pur conforme a quella che, indipendentemente, con proprie vedute, nella più ristretta cerchia della feconda scuola di Pisa, promoveva il nostro Dini. Si ponevano qua e là le salde basi dell'edificio, che i nostri giovani trovano oramai compiuto e arredato.

Ma non era la cattedra del Liceo posto che il Nostro potesse conservare a lungo. Assistente, insieme col Sayno, alla cattedra di Geometria Proiettiva e di Statica Grafica, tenuta fino al 1872 dal Cremona, gli fu poi affidato dal Brioschi, a

Digitized by Google

titolo di incarico, parte di quell'insegnamento, affidatone l'altra parte al Sayno. E, chiuso, sul principio del 1876, l'accennato insegnamento privato, ma, nello stesso anno, voluta dal Brioschi l'istituzione del biennio preparatorio, assegnò la cattedra di Geometria Proiettiva, nel biennio, e di Statica Grafica, nel triennio, al Nostro; il quale, soltanto nel 1890, vi raggiungeva il grado di professore ordinario, cogli usati lenti avanzamenti, che però l'esempio di Lui prova come non impedissero di raccogliere anche egregi risultati.

Chi ebbe la fortuna di accostare Luigi Cremona, e di riconoscere come sapesse accordare spirito di rigore e di disciplina con una vivacità di sentimenti, che toccava il limite della passione, non si meraviglierà che ai discepoli comunicasse per quei rami della Scienza, che, da lui prediletti, aveva abbondantemente arricchiti dei frutti del suo ingegno, un vero entusiasmo. La Statica Grafica era uno di quei rami, e il Cremona si compiaceva vivamente di un largo profitto che la destinava a recare all'Ingegneria. Il nostro Jung, formato a lato del Cremona, doveva sentire in grado eminente quell'ispirazione, e, col concorso di essa, e delle eccellenti intrinseche doti del suo spirito, riuscire quel professore di Statica Grafica del triennio, e, nel biennio, di Geometria Proiettiva, il cui insegnamento l'egregio professore Capelli, scolaro, e poi, per venti anni, assistente del Jung, al quale pure vado debitore di preziose informazioni, mi descrive, con discorso che traduce la commozione destata dai cari e venerati ricordi, come « tale da rimanere inciso nella mente dei giovani, per la meravigliosa colleganza dei vari argomenti, e per la straordinaria esposizione, per le varie applicazioni, per il metodo dello svolgimento delle lezioni, svolgimento nel quale egli faceva collaborare gli allievi migliori ». Lezioni completate dal disegno, al quale il Professore sempre interveniva, informandosi delle eventuali difficoltà degli allievi. Lezioni personalmente raccolte dagli studenti, che ne prendevano appunti — fortunati tempi anteriori alla invenzione delle dispense! — e « l'unico rumore era lo stridere della lavagna! ». Agli esami, dove pure va cercata l'esplicazione delle qualità del docente, « a perfetta conoscenza del valore di ciascun allievo » pei saggi dell'anno, « molto brevi pei migliori, penosi pei negligenti, di lunga durata per gli allievi che avevano buona volontà e scarso valore »: così da raccogliere, col tempo, le espressioni della gratitudine di più d'uno che ne era stato obbligato ad abbandonare la strada dell'ingegneria,

Digitized by Google

per incamminarsi sopra un' altra, per la quale, con attitudini diverse, aveva felicemente conseguita la meta.

Tale essendo il professore Giuseppe Jung, non può altrimenti che destare una certa meraviglia ch' egli si ritirasse dall' insegnamento al sessantasettesimo anno d' età, tanto più chi sappia come, solerte e operoso Condirettore, al posto lasciato dal Brioschi, degli Annali di Matematica, di cui, a suo tempo, validamente sostenne le sorti, conservasse vigoria e vivacità di spirito, fino alla morte, che lo colse ottuagenario, il 5 Gennaio dello scorso 1926.

Ragione, che se ne può addurre è intanto che, raggiunta quell' età, abbia sentito il bisogno di far convergere tutte le sue forze allo studio personale, da Lui sempre attivamente coltivato, come luminosamente provano le varie e numerose pubblicazioni. Tanto più che cotesta risoluzione poteva essere corroborata da generoso pensiero, ben degno del Nostro, di lasciare un posto a giovani di valore, che da tempo aspettavano la promozione a grado superiore dell' insegnamento. Ma non potrebbero sfuggire ragioni d' altra natura. Scomparso Giuseppe Bardelli, collega e amico dal bel tempo dell' Associazione delle Conferenze di Matematica: invalso il concetto di un indirizzo più direttamente pratico dell' insegnamento dell' ingegneria, che, per avventura, non gli consentiva più di conferire all'opera propria un significato pari all' importanza del posto, ch' egli aveva ereditato dal Cremona, e così altamente custodito. Ad ogni modo, non occorre dire come fosse vivo e unanime il rammarico dei colleghi e degli antichi allievi, per la perdita, che faceva il Politecnico, di tanto autorevole rappresentante degli studii d' alta cultura, e di collegamento coll' ambiente degli studii scientifici: dell' ultimo superstite oramai di quel gruppo di matematici puri, che, in varia misura, primi collaboratori del Brioschi, si possono chiamare a partecipare con lui al merito della fondazione del Politecnico milanese.

***

Era da aspettarsi che l' Istituto Lombardo non tardasse a procurarsi la collaborazione del Nostro. Il quale difatti ne fu nominato Socio Corrispondente nel 1879, poi, nel 1893, Membro Effettivo, successore del Bertini, che, trasferitosi dalla Università di Pavia a quella di Pisa, l' Istituto conserva ascritto alla categoria dei Membri Liberi. E fu attiva collaborazione, perchè

Digitized by Google

immancabile alle Adunanze, i Rendiconti dell'Istituto raccolgono gran parte della sua produzione scientifica, di cui mi propongo ora di render conto, nei limiti che l'assegnato compito mi consente.

Non prima però di aver ricordato quell'ultima attestazione d'affetto del Nostro per l'Istituto, che fu il desiderio esplicitamente espresso alla famiglia, e da essa religiosamente adempito, che numerosi volumi della sua biblioteca fossero, a complemento di collezioni, offerti alla biblioteca dell'Istituto.

***

Dedito com'era il Nostro al magistero della Scuola, dobbiamo certamente aspettarci che la sua produzione scientifica concerna, in gran parte, la materia del suo insegnamento, non solo, ma anche che ne traduca lo spirito. Per cui l'indagine del rigore, della lucidità, della economia dello svolgimento di teorie acquisite vi si avvicenda e connette colla esplorazione del campo, per raccogliervi il frutto di risultati nuovi.

Così, dopo alcuni saggi su varii argomenti staccati di Analisi e di Geometria, ad alcuno dei quali ho pur avuto occasione di accennare brevemente, si inaugura un gruppo sistematico di lavori su quella che è stata poi chiamata Geometria della Massa, colla Nota, presentata nel 1875 al nostro Istituto, dal titolo *Intorno ai momenti di inerzia di una sezione piana e ai diversi modi di rappresentarli graficamente: in particolare dell'ellisse centrale, della sua curva pedale e del circolo di inerzia*, la quale ben risponde alle promesse del titolo, per l'ampiezza della trattazione del soggetto, informata ai principii della polarità: soggetto e metodo nuovi a quel tempo. Vi fa seguito una serie di Note sul così detto *Problema inverso dei momenti di inerzia di una sezione piana*, perchè si propone la deduzione della figura da dati, tra cui, principalmente, il raggio di inerzia relativo ad un asse baricentrico, del quale problema il Nostro espone una propria soluzione grafica di notevole eleganza e semplicità. Ben cinque comunicazioni all'Istituto dal 1 Giugno al 3 Agosto del 1876, due Memorie in forma divulgativa nel periodico « Il Politecnico » dello stesso anno, tre sunti nel « Report of the British Association for the advancement of Science for 1876 », che rinviano ai periodici suddetti. E sul momento di inerzia torna nel 1878 colla *Note relative á deux théorèmes de Lagrange sur le centre*

Digitized by Google

de gravité nel « Bulletin de la Société Mathématique de France » del 1878, ispirata da comunicazioni allo stesso periodico del Laisant e del Darboux, i cui risultati, ed altre proprietà del momento di inerzia, riconduce a due teoremi di Lagrange. A questo gruppo vanno ascritte le ricerche del Jung sui baricentri. Quali nell'ambito dei concetti della Geometria Proiettiva, come le Note, presentate all'Istituto nel 1882, *Alcuni teoremi baricentrici*, con teoremi relativi al baricentro di figure prestabilite, collegate col concetto del centro di secondo grado rispetto ad una retta, e *Osservazioni e aggiunte alla Nota su alcuni teoremi baricentrici*; e la Nota, presentata l'anno seguente, *Sui sistemi privi di baricentro*, con aggiunte e dimostrazioni di proprietà dimostrate dal Moebius e dal Reye. Quali sotto l'aspetto della teoria classica di quel punto, che, col nome che richiama la Meccanica, non interessa meno la Geometria, con la Memoria, presentata nello stesso anno 1883, ai Lincei, *Nuovi teoremi e complementi della regola di Guldin e proprietà della spirale* $r = a \frac{\operatorname{sen} \theta}{\theta}$, dei quali l'autore lascia di trovare la dimostrazione, non contando certo invano sull'interesse destato dal soggetto: e la Nota, presentata al nostro Istituto nel 1894, *A proposito di una domanda del Signor E. Collignon nell'Intermédiarie des Mathématiciens*, che è come assegnare un punto appartenente ad una superficie curva atto a riprodurre la parte del baricentro. Domanda a cui il Nostro, introducendo forze normali alla superficie, risponde con proposte di cui rilevare il significato è riserbato alle applicazioni, con preferenza, presumibilmente, delle geometriche, perchè la Meccanica sembra appagarsi del noto punto esterno. La cospicua competenza acquistata in questa materia doveva poi il Nostro dedicare alla redazione dell'articolo *Geometrie der Massen* nella *Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften* (*Géométrie des Masses* nella edizione francese), monografia di cui è universalmente apprezzata l'esauriente trattazione e la lucidità.

Lavori che, pur appartenendo al dominio della Statica Grafica, come i precedenti, se ne distinguono però per un carattere più particolarmente geometrico, sono la Nota, presentata all'Istituto nel 1882, *Alcuni teoremi sulle forme degeneri dell'ellissoide di Culman*, svolte in base alla teoria dei sistemi polari, oggetto di particolare studii del Nostro, a cui accenneremo, a suo luogo. E la Nota *Sull'equilibrio dei poligoni funi-*

Digitized by Google

colari in connessione colle configurazioni, inserita negli « Annali di Matematica Pura e Applicata » del 1884, come ancora le Note, presentate all'Istituto nel 1888, *Sopra una classe di configurazioni di indice 3* e *Di alcune proprietà geometriche statiche e cinematiche dei poligoni articolati.*

Studii invece concernenti le applicazioni della Statica Grafica a problemi concreti, ai quali il Nostro apparisce essersi dedicato, coll'insistere su quell'insegnamento, che, sul principio, gli aveva offerto materia a ricerche di indole prevalentemente generale, ci forniscono la Nota dell'Istituto del 1894 *Sul piano di rottura e sulla spinta di un terrapieno contro una parete fissa resistente*, colla quale, sulla base delle note teorie accettate, per semplicità e sufficiente accordo coll'esperienza, si propone di indicare costruzioni sistematiche e generali atte allo scopo: e le due Note, allo stesso Istituto, e nello stesso anno, *Sulle forze ripartite, con applicazioni ai trasporti di terra e alla linea elastica delle travi diritte*, informate ad analogo concetto.

Per esaurire il richiamo delle ricerche attinenti, più o meno direttamente, all'applicazione, accennerò qua a più di un saggio relativo alla combinazione delle osservazioni, che, sotto diversi aspetti, ha attirato l'attenzione del Jung. Nella Nota, presentata all'Istituto nel 1880, *Soluzione geomeccanica di alcuni problemi di interpolazione e compensazione degli errori proporzionali per un sistema di osservazioni dirette*, sviluppa una singolare applicazione della teoria dei sistemi polari alla rappresentazione più plausibile di un fenomeno, secondo il principio dei minimi quadrati, mediante una funzione lineare dei risultati dell'osservazione, colla quale si utilizzano le analogie, già accennate da Laurent nel suo *Calcul des probabilités*, fra il metodo dei minimi quadrati e la teoria dei momenti di inerzia. Dello stesso anno è la vigorosa difesa del principio della Media Aritmetica, contro l'attacco di un Innominato, nel « Giornale di Battaglini », di cui è oggetto l'articolo *Intorno alla Media Aritmetica*, nel periodico « Il Politecnico ». Nel 1897 tornava il Nostro sui minimi quadrati, colla Nota all'Istituto *Sulla determinazione geometrica del punto dato, mediante il metodo dei minimi quadrati, da un sistema di piani non concorrenti*. Enunciato, senza dimostrazione, dei risultati attinenti al problema di assegnare geometricamente, col metodo dei minimi quadrati, il punto che si avvicina il meglio possibile a n piani, dati nello spazio, nè concorrenti, nè appartenenti a un

Digitized by Google

fascio. E nella stessa sfera dei minimi quadrati vuol essere accolta la breve Nota dei « Comptes Rendus » del 1888 *A' propos de deux récentes communications de M. Bertrand sur la probabilité du tir à la cible.*

Ma lo spirito del Nostro doveva anche essere necessariamente attratto dalla Matematica Pura. A questa categoria ascriviamo, in primo luogo, la produzione sulla teoria dei sistemi polari. Essa forma già il tessuto di parecchie delle ricordate Note di Statica Grafica, da questa dottrina, sorta col proposito di surrogare la costruzione geometrica al calcolo del dominante metodo analitico, avendo ricevuto impulso e significato. Ma, propostosene una trattazione sintetica, indipendente da considerazioni meccaniche, in modo da poter utilmente servire anche ad altre specie di problemi, il Nostro vi dedicava due Note, presentate all' Istituto nel 1879, col titolo *Ricerche sui sistemi polari*, riprodotte, tradotte in francese, collo stesso titolo, in un articolo delle « Nouvelles Annales de Mathématiques » di quell'anno. Vi fa seguito, col titolo *Aggiunta alle precedenti Note sui sistemi polari*, una Nota, all' Istituto, dello stesso 1879.

Alla geometria superiore appartiene la serie di comunicazioni alla Accademia dei Lincei, inserite in quei Rendiconti, nel 1885 e 1886, sulle trasformazioni cremoniane e multiple, che comincia colla Nota *Sulle superficie generate da due sistemi cremoniani reciproci di grado m*, del 1885, e termina colla Nota *Di due trasformazioni multiple associate a ogni trasformazione birazionale*, del 1886, accompagnate da Note, presentate al nostro Istituto, sullo stesso soggetto. Contengono molte proprietà relative alle trasformazioni birazionali e multiple e ad enti da esse generati, le quali sono in relazione con lavori d'altri geometri, e provengono principalmente dai classici lavori del Cremona. Infine concerne i Sistemi Lineari di curve un gruppo di ricerche, che recano l' impronta di una particolare originalità. Prescindendo da un riassunto in Note presentate al nostro Istituto, sono due grosse Memorie, pubblicate negli « Annali di Matematica Pura e Applicata » del 1889, col titolo *Ricerche sui sistemi lineari di genere qualunque*, la prima, e *Ricerche sui sistemi lineari di curve piane algebriche di genere p e sulla loro riduzione al sistema minimo*, la seconda, seguite, l' anno dopo, nello stesso periodico, da una breve Nota *Un' osservazione sul grado massimo dei sistemi lineari di curve piane algebriche*, e da una Nota, pubblicata pure nel

Digitized by Google

1890, nei « Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo » *Delle famiglie associate di sistemi lineari e delle superficie univocamente rappresentabili sul piano.* Il Jung chiama Famiglia di Sistemi Lineari una totalità di sistemi lineari deducibili, l'uno dall'altro, con una o più trasformazioni quadratiche, cioè con una trasformazione cremoniana, e, dopo avere osservato che, per ogni famiglia, esiste un sistema di ordine minimo, che egli chiama *sistema minimo*, si propone la questione di fissare i criterii per assegnare la totalità delle suddette famiglie, per ogni genere p. La questione è trattata nella prima Memoria, per il caso di punti base ordinarii, e poi, nella seconda, per punti base, quali si vogliano. Sono due Memorie molto elaborate, e assai pregevoli anche per varii teoremi che si incontrano nella trattazione, e per concetti originali, generalmente poi raccolti ed estesi. Il Castelnuovo trovò posteriormente, per altra via, limiti inferiori a quelli del Nostro, pel massimo grado e la massima dimensione di un sistema lineare di ordine $p\,(p > 1)$, i quali si dimostrano anche effettivamente raggiunti. La breve Nota riporta questo risultato del Castelnuovo, e a rimuovere un'obbiezione del Segre (contenuta in una Nota dello stesso Castelnuovo) è destinata la Nota del Circolo Matematico di Palermo.

Sempre restando colla produzione scientifica, che ho procurato di presentare distribuita negli accennati gruppi, si trovano ancora, all'infuori di essi, oltre scritti minori, studii, ad alcuni dei quali ho precedentemente accennato. Tra gli altri ricorderò la Nota all'Istituto del 1882 *Sul pseudofoco del paraboloide e sul centro magnetico*, come lavoro geometrico, col quale il Nostro rivolge un proprio sguardo anche alla Fisica Matematica. Difatti, introdotto, col nome di pseudofoco del paraboloide, il punto dell'asse equidistante dai vertici delle due parabole focali, e indagatone le proprietà, giunge alla interessante conclusione che si può definire il centro magnetico di Beltrami come il punto simmetrico del vertice di un certo paraboloide collegato col supposto sistema magnetico, rispetto al pseudofoco, e il centro magnetico di W. Thomson come il punto simmetrico del pseudofoco, rispetto al vertice dello stesso paraboloide, e ne deduce notevoli conseguenze.

***

Questa la produzione scientifica di Giuseppe Jung. Ma il mio compito di rendere conto della sua attività letteraria non

Digitized by Google

è ancora del tutto esaurito. Poichè un ricordo reclamano pure i suoi scritti informati al partito che dalla Scienza può trarre l'educazione della tenera età. Vediamo così il nome di Giuseppe Jung passare dagli atti accademici a « Le Prime Letture, Periodico Educativo », diventato più tardi « Le Prime Letture, Rivista per le Famiglie », diretti da Luigi Sailer, con articoli dai titoli, *Le giravolte del Signor Giacomo* (11 Luglio 1874), *Indovinalo grillo* (31 Dicembre 1874), *Curiosità soddisfatta* (15 Marzo 1875), *Antipatia per l'Abbaco* (31 Luglio 1875), *Curiosa disputa* (15 Gennaio 1878), i quali, chi li legga, provano come il severo autore dai titoli fantastici e brillanti sapesse tenere la parola di unire l'istruzione col diletto. Vogliono essere ricordati questi articoli e la conferenza *Scuola e Famiglia* (ripubblicata da « Rivista per le Signorine » diretta da Sofia Albini, 15 Luglio 1897): ricordata la fondazione, per opera di Lui, di uno degli Educatorii « Scuola e Famiglia », e la sua attiva partecipazione alle cittadine associazioni di cultura, e alle istituzioni protettrici dell'infanzia: perchè rivelano un nuovo lato dello spirito del Nostro, che però non ci farà meraviglia di trovare spiccato in Lui, che lo stesso insegnamento universitario impartiva col concetto che dovesse fruttare insieme l'istruzione e l'educazione morale della gioventù.

***

Era questa opera di buon cittadino quale Egli era. E, come fu buon cittadino, fu sempre animato da calorosi sentimenti per la causa del maggior bene e della maggiore grandezza della patria italiana. Per cui, all'accendersi della grande guerra, lo troviamo fervente fautore di quella partecipazione della nostra Italia, che riuniva il sacro compito di acquistare all'Italia i suoi naturali confini con quello di liberare dal dominio straniero la terra de' suoi maggiori. E frutto dell'educazione, informata al culto del dovere, all'amore della patria, l'unico figlio, Maurizio Angelo, promuove insistentemente la revoca dell'esonero dalla destinazione alla fronte di guerra, e, partendo, lascia alla famiglia un testamento spirituale, inteso a consolare i suoi cari di qualunque sorte gli riserbasse la guerra, donde rileviamo le parole: « Mi sono ispirato e mi ispiro a quello spirito di infinita abnegazione e di sacrificio, di cui tu, Mamma mia, mi dai così fulgido esempio: mi sono ispirato e mi ispiro a quello spirito del doveré compiuto sempre

Digitized by Google

scrupolosamente, che tu, Papà mio, mi hai insegnato col tuo esempio ». E, a prova delle stesse ispirazioni, la figlia nubile, Maria Vittoria, presta opera segnalata in quella milizia della carità, a cui però la guerra non risparmiò le occasioni di dividere con l'altra le prove dell'eroismo, che furono le infermiere agli ospedali, ai posti medici di campo. Ahimè! Alla gioia di riabbracciare, reduce dalla guerra, sfuggito incolume ai mille pericoli arditamente affrontati, tanto degno figliolo, reso quasi una seconda volta alla vita dai superati attacchi della morte, un crudele destino non serbava che assai breve durata. Il 2 Novembre 1922 il diletto Maurizio cadeva vittima di un infortunio di automobile, che tutti ricordiamo con cordoglio e raccapriccio, e l'eletto vegliardo ne era privato per sempre di tante tenere compiacenze, per mettere a dura prova la forte fibra dell'animo a reggere al dolore, a conservarsi, per reggere, per consolare la consorte, le figlie, col suo consiglio, colla sua stessa esistenza. E come assolvesse questo compito, dica il vuoto che esse acerbamente sentirono dalla sua scomparsa.

Valga loro di conforto il convincimento che l'adorato estinto è dei non molti di cui si possa dire sinceramente che non è tutto estinto. Resta la sua opera matematica a beneficio del sapere, e resta ancora la memoria perenne dell'intera sua vita, fecondo esempio d'armonia delle migliori qualità della mente, dello spirito, del cuore.

Digitized by Google

Elenco delle pubblicazioni di Giuseppe Jung (*)

RENDICONTI DEL R. ISTITUTO LOMBARDO

1. Sulle intersezioni di una conica e di una curva piana del 4° ordine. Rend. Ist Lomb., S. II, T. 8, 1875, p. 698-701.
2. Intorno ai momenti d'inerzia di una sezione piana e ai diversi modi di rappresentarli graficamente; in particolare dell'ellisse centrale, della sua curva pedale e del circolo d'inerzia. Ivi, p. 879-894.
3. Sul problema inverso dei momenti d'inerzia di una figura piana; soluzione grafica generale. Ivi, T. 9, 1876, p. 388-390.
4. Sul problema dei momenti resistenti di una sezione piana. Ivi, p. 513-518.
5. Sui problemi inversi dei momenti d'inerzia e di resistenza di una sezione piana. Ivi, p. 597-600.
6. Rappresentazioni grafiche dei momenti resistenti di una sezione piana, Ivi, p. 600-606, 647-652.
7. Ricerche intorno ai sistemi polari. Ivi, T. 12, 1879, p. 169-179, 218-228, 535-536.
8. Soluzione geomeccanica di alcuni problemi d'interpolazione. Ivi, T. 13, 1889, p. 226-237.
9. Compensazione degli errori proporzionali per un dato sistema di osservazioni dirette. Ivi, p. 238-242.
10. Alcuni teoremi sulle forme degeneri dell'ellissoide di Culmann. Ivi, T. 15, 1882, p. 141-146.
11. Sul pseudofoco del paraboloide e sul centro magnetico. Ivi, p. 407-418.
12. Alcuni teoremi baricentrici. Ivi, p. 499-506.
13. Osservazioni ed aggiunte alla Nota « Alcuni teoremi baricentrici ». Ivi, p. 646-653.
14. Sui sistemi privi di baricentro. Ivi, T. 16, 1883, p. 621-624.
15. Sopra una classe di configurazioni d'indice 3. Ivi, T. 18, 1885, p. 231-238.
16. Di alcune proprietà geometriche, statiche e cinematiche dei poligoni articolati. Ivi, p. 337-348.
17. Sulle trasformazioni birazionali di 3 forme geometriche di 2 specie. Ivi, T. 19, 1886, p. 161-166.
18. Di una terza trasformazione di genere p e di grado $p+1$ associata a ogni trasformazione piana birazionale. Ivi, p. 812-818.

(*) Debbo alla cortesia del nostro collega Prof. G. Vivanti questo elenco completo delle pubblicazioni di Giuseppe Jung, che reputo interessante aggiungere alla presente Commemorazione.

Digitized by Google

19. Sui sistemi lineari di curve algebriche di genere qualunque. Ivi, T. 20, 1887, p. 275-290.
20. Sulle trasformazioni piane multiple d'ordine minimo. Ivi, p. 370-376.
21. Sulla riduzione all'ordine minimo dei sistemi lineari di genere qualunque. Ivi, T. 21, 1888, p 488-495.
22. Sull'eccesso degli elementi fondamentali di un sistema lineare di genere qualunque. Ivi, p. 719-723.
23. Sul numero delle curve degeneri contenute in un fascio di genere qualunque. Ivi, p. 723-725.
24. A proposito di una domanda del sig. Ed. Collignon nel nuovo periodico « L'Intermédiaire des Mathématiciens » (sul baricentro superficiale). Ivi, T. 27, 1894, p. 292-300.
25. Sul piano di rottura e sulla spinta di un terrapieno contro una parete piana resistente. Ivi, p. 403-413.
26. Sulle forze ripartite con applicazioni ai trasporti di terra e alla linea elastica delle travi diritte. Ivi, p. 507-522.
27. Sulla determinazione geometrica del punto dato, mediante il metodo dei minimi quadrati, da un sistema di piani non concorrenti. Ivi, T. 30, 1897, p. 1014-1015.

GIORNALE DI MATEMATICHE

28. (Con A. Armenante) Sulle trasformazioni geometriche delle figure piane. Giorn. di mat., T. 1, 1863, p. 305-311; T. 3, 1865, p. 269-280, 363-376.
29. Sopra alcuni teoremi di Gauss intorno alla teorica della ripartizione del circolo. Ivi, T. 6, 1868, p. 67-80.
30. (Con A. Armenante) Sulle trasformazioni birazionali univoche, e sulle curve normale e subnormale del genere p. Ivi, T. 7, 1869, p. 235-253.
31. Dimostrazione del teor. I, Vol. 8, p. 96. Ivi, T. 8, 1870, p. 235.
32. Intorno alla dimostrazione di un teorema fondamentale della teoria de' poli e polari nella « Geometria proiettiva » del prof. L. Cremona. Ivi, T. 14, 1876, p. 139-140.

ANNALI DI MATEMATICA

33. Sull'equilibrio dei poligoni articolati in connessione col problema delle configurazioni. Annali di mat , S. II, T. 12, 1884, p. 169-235.
34. Ricerche sui sistemi lineari di curve algebriche di genere qualunque. Ivi, T. 15, 1887-88, p. 277-312.
35. Ricerche sui sistemi lineari di genere qualunque e sulla loro riduzione all'ordine minimo. Ivi, T. 16, 1888-89, p. 291-327.
36. Un'osservazione sul grado massimo dei sistemi lineari di curve piane algebriche. Ivi, T. 18, 1890, p. 129-130.
37. Luigi Cremona. Ivi, S. III, T. 9, 1903, p. 91-92.

Digitized by Google

ATTI DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

38. Nuovi teoremi a complemento della regola di Guldin e proprietà della spirale $r = a \frac{\operatorname{sen} \theta}{\theta}$. Transunti Acc. Lincei, S. III, T. 7, 1882-83, p. 97-100.
39. Sulle superficie generate da due sistemi cremoniani reciproci di grado m. Rend. Acc. Lincei, S. IV, T. 1, 1884-85, p. 762-767.
40. Sui sistemi cremoniani reciproci di grado m. Ivi, p. 773-774, 810-812.
41. Sulle superficie generate da tre sistemi deducibili l'uno dall'altro mediante trasformazioni birazionali. Ivi, T. 2, 1° sem., 1885-86, p. 85-89.
42. Sulle trasformazioni piane multiple. Ivi, T. 2, 2° sem., 1885-86, p. 302-306.
43. Di due trasformazioni multiple associate a ogni trasformazione birazionale. Ivi, p. 338-344.

RENDICONTI DEL CIRCOLO MATEMATICO DI PALERMO

44. Delle famiglie associate di sistemi lineari e delle superficie univocamente rappresentabili sul piano. Rend. Circ. mat. Palermo, T. 4, 1890, p. 253-260.

IL POLITECNICO

45. Sul problema inverso dei momenti d'inerzia d'una sezione piana. Soluzione grafica generale. Politecnico, T. 24, 1876, p. 421-434.
46. Sul problema inverso dei momenti resistenti d'una sezione piana. Soluzione grafica generale. Ivi, p. 529-534.
47. Intorno al principio della media aritmetica. Ivi, T. 29, 1881, p. 96-101.

COLLECTANEA MATHEMATICA IN MEMORIAM D. CHELINI

48. Sui momenti obliqui di un sistema di punti e sull'« imaginäres Bild » di Hesse. Collect. math. in mem. D. Chelini, Milano 1881, p. 327-339.

COMPTES-RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

49. Théorème général sur les fonctions symétriques d'un nombre quelconque de variables. C. R. Ac. Paris, T. 82, 1876, p. 988-989.
50. À propos de deux recentes communications de M. J. Bertrand « Sur la probabilité du tir à la cible ». Ivi, T. 106, 1888, p. 1001-1003.

Digitized by Google

NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES

51. Recherches sur les systèmes polaires. Nouv. Ann. de math., S. II, T. 18, 1879, p. 444-459.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE

52. Note relative a deux théorèmes de Lagrange sur le centre de gravité. Bull. Soc. math. France, T. 7, 1879, p. 132-138.

REPORT OF THE BRITISH ASSOCIATION

53. On a new construction for the central nucleus of a plane section. Rep. Brit. Assoc. 1876.

ENCYKLOPÄDIE DER MATH. WISSENSCHAFTEN

54. Geometrie der Massen, Encyklop. d. math. Wiss., T. 4, P. 1, 1903, p. 279-344.

ENCYCLOPÉDIE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

55. (Con E. Carvallo) Geométrie des Masses. Encyclop. des Sc. math., T. 4, Vol. 2, 1912, p. 145 210.

Digitized by Google

CULTURE ALLA CARREL DI SANGUE UMANO.

Nota del S. C. Dott. Emilio Veratti.

(Adunanza del 17 marzo 1927)

Nella vastissima letteratura sulle culture dei tessuti le ricerche sugli elementi del sangue circolante figurano in ristretto numero e per la maggior parte hanno avuto per oggetto il sangue degli animali, di preferenza polli e conigli; i lavori più importanti sono quelli di Timofejewsky e Awrorow, di Carrel e Ebeling, di M. e W. Lewis, di M. Lewis Reed, di Maximow, di Fischer e di Swen Kiaer.

Nell'uomo adulto esperienze metodiche di cultura degli elementi del sangue circolante sono stati fatti fino ad ora solo nel Laboratorio di Patologia generale dell'Università di Tomsk da Timofeiewsky e dai suoi collaboratori, in condizioni patologiche e precisamente in diverse forme di leucemia.

La prima nota di Timofejewsky e Awrorow risale al 1914; si trattava di un caso di leucemia midollare molto grave con quasi un milione di globuli bianchi per mmc. Gli AA. raccolsero il sangue in tubi paraffinati in soluzione di Ringer e dopo aver lasciato formare il coagulo ne staccarono dei frammenti, che trasportarono in goccia pendente di plasma di coniglio o di pollo secondo il metodo classico di Burrow e Carrel. In queste condizioni osservarono che, mentre i globuli rossi e la maggior parte dei globuli bianchi vanno incontro rapidamente a modificazioni regressive, una speciale categoria di mononucleati, che essi interpretarono come mieloblasti nel senso di Naegeli, sopravvivono, si moltiplicano per cariocinesi e presentano una serie di interessanti modificazioni in senso evolutivo, attraverso alle quali riescono a trasformarsi in macrofagi capaci di inglobare globuli rossi e leucociti, in cellule giganti, che si adattano ai corpi stranieri accidentalmente trovantisi nella cultura e tendono ad avvolgerli, ed in cellule ramificate simili a quelle che compaiono in abbondanza in tutte le culture di tessuto connettivo embrionale e si sogliono considerare come derivate dalla proliferazione dei fibroblasti.

Digitized by Google

Nel 1918 Timofejewsky e Benewolenskaja tornarono sull'argomento in un caso di leucemia linfatica cronica usando una tecnica alquanto diversa ed infine nel corrente anno pubblicarono un lavoro esteso con largo corredo di illustrazioni, in parte fotografiche, su un caso di leucemia mieloide acuta.

Dalla analisi dei risultati di numerose culture dei globuli bianchi del sangue in questo caso gli autori arrivarono alla conclusione che i mieloblasti, sempre nel senso di Naegeli, che nel sangue dell'ammalato erano in grande prevalenza su tutti gli altri elementi, sono capaci di trasformarsi in vitro in forme diverse della serie granulocitica ed inoltre di produrre cellule del tipo degli istiociti (macrofagi, cellule epitelioidi, cellule migranti a riposo, clasmatociti, cellule giganti polinucleate, sincizi cellulari) che spesso si raggruppano fra loro in modo da costituire strutture organoidi, somiglianti al tessuto midollare, tanto più in quanto le cavità o fenditure del materiale di cultura talvolta appaiono rivestite da cellule lamellari, che per il loro aspetto ricordano gli endoteli vasali.

Nel sangue normale del coniglio Timofejewsky e Awrorow avevano osservato lo sviluppo di elementi istiocitarii (clasmatociti e cellule polinucleate giganti) dai monociti e dai linfociti, ma non erano riusciti, come nessun altro finora, ad ottenere in vitro da questi elementi lo sviluppo di cellule della serie granulocitica (1).

***

Dopo alcune prove di orientamento sul sangue di pollo e di coniglio, eseguite nello scorso anno colla collaborazione del dott. Introzzi, in questo anno, approfittando di alcuni ammalati della Clinica medica gentilmente posti a mia disposizione dal Direttore dell'Istituto Prof. Ferrata, al quale qui rinnovo vivi ringraziamenti, ho eseguito una serie di culture col sangue di ammalati di leucemia e per controllo di ammalati di altre forme non interessanti il sangue, nè gli organi ematopoietici; scopo di questa nota è di riassumere brevemente i risultati finora accertati di queste esperienze.

Nei riguardi della tecnica, mentre nelle esperienze sugli animali dello scorso anno mi ero attenuto a quella primitiva

(1) Quando questa nota era già composta è comparso un lavoro importante sull'argomento: *Hirschfeld.* Züchtungsversuche mit leukämischen Blut. Folia Haemat. Bd. 34 H. 1, April 1927.

Digitized by Google

di Carrel e Ebeling, usando come materiale di cultura il plasma separato dal sangue per centrifugazione in ghiaccio in vasi paraffinati e diluito in diverse proporzioni con liquido di Ringer o di Tyrode o coll'aggiunta di succo di embrioni, nelle esperienze sull'uomo di quest'anno, invece, ho adottato il metodo di Craciun che semplifica di molto e facilita il procedimento abolendo la necessità, in pratica assai incomoda, di rivestire colla paraffina le siringhe, le pipette e tutti gli oggetti, coi quali il plasma deve venire in contatto fino al momento in cui viene deposto sul vetrino o dentro i recipienti destinati alle culture.

Il metodo di Craciun, come è noto, è fondato sull'impiego di una sostanza ad azione anticoagulante (antiprotrombina) estratta da Howell e Holt dal fegato del cane nel 1918 e da essi denominata « Heparin ». Una soluzione all'uno su mille di questa sostanza introdotta previamente nella siringa in modo che si mescoli al sangue al momento stesso della estrazione dalla vena, nella proporzione di una parte su 20 o 30 di sangue lo rende incoagulabile, così che può essere in seguito centrifugato per la separazione del plasma in recipienti non paraffinati ed il plasma può essere raccolto e maneggiato senza nessuna speciale precauzione e conservato anche per settimane in fialette chiuse alla lampada senza che coaguli. Per provocare la coagulazione basta aggiungere una piccola quantità di un estratto di tessuto contenente il fermento coagulante, di solito basta anche la piccola quantità di questo fermento contenuta nel pezzetto di tessuto, col quale viene allestita la cultura.

Per ottenere uno sviluppo più rigoglioso degli elementi del sangue in vitro è stata consigliata da Carrel e Ebeling la aggiunta al plasma di un estratto di embrione della stessa specie; nelle mie ricerche pertanto ho usato un estratto di embrione umano di circa tre mesi in liquido del Tyrode, filtrato attraverso la candela e bene controllato nei riguardi della sterilità.

Le culture furono allestite parte in goccia pendente in porta-oggetti cavi e parte negli appositi vasi a tubulatura laterale proposti da Carrel, in questi ho constatato che usando il plasma umano è superflua l'aggiunta di liquido del Tyrode perchè all'atto della coagulazione si separa sempre una quantità di siero sufficiente a formare uno strato liquido di spessore conveniente al di sopra della laminetta di plasma coagulato che racchiude gli elementi.

Digitized by Google

Il metodo risponde bene in linea generale però usando il sangue umano bisogna porre molta attenzione nel dosaggio della « Heparin », la dose che mi parve più conveniente è una parte in volume della soluzione all'uno su mille su circa 25 parti di sangue; con dosi minori c'è il pericolo di vedere il plasma coagulare durante la centrifugazione o subito dopo, con dosi maggiori talvolta la coagulazione non avviene, od avviene in ritardo, od in modo incompleto, anche dopo l'aggiunta dell'estratto d'embrione e degli elementi da coltivare. Spesso riesce utile l'aggiunta al materiale di cultura di piccole quantità di soluzione di rosso neutro; con questo colore, come è noto, gli elementi viventi in vitro si caricano di goccioline di color rosso vivo così che tutta la parte vegetante della cultura anche ad occhio nudo appare tinta in rosso. Il colore scompare quando gli elementi cessano di vivere, perciò la colorazione col rosso neutro offre anche un mezzo facile per riconoscere se una cultura è ancora viva.

L'esame delle culture fu fatto dopo diversi periodi di incubazione, fino a 12 giorni, con diversi metodi e precisamente, per i preparati in goccia pendente, a fresco e dopo fissazione in formolo od in sublimato alcoolico-acetico e colorazione con ematossilina o liquido di Giemsa e su sezioni in serie, dopo fissazione ed inclusione, per le culture nei vasi di Carrel. Per gli elementi del sangue si ottengono buoni risultati applicando il metodo May-Grünwald Giemsa, ora di uso generale nell'Ematologia, alla porzione periferica delle culture in goccia pendente: qui infatti gli elementi si trovano disposti in un sottile strato di plasma e bene distesi sul vetrino e quindi rispondono alla fissazione e colorazione quasi altrettanto bene quanto gli elementi del sangue nei comuni preparati per strisciamento.

I risultati ottenuti si possono riassumere brevemente.

Nelle culture dal sangue di una donna affetta da leucemia midollare cronica con circa 400 mila globuli bianchi per mmc. gli elementi granulosi, mielociti e mieloblasti in grande prevalenza, già dopo 4-5 giorni di incubazione appaiono in preda a manifesti processi regressivi, anzi per la maggior parte in istato di necrobiosi; i linfociti mantengono più a lungo inalterata la loro forma e l'attitudine a colorarsi come di norma col metodo May-Grüwald Giemsa, ma non mostrano alcun segno evidente di vitalità e non aumentano di numero; invece in tutte le culture bene riuscite l'attenzione è sempre richiamata da

Digitized by Google

una categoria di elementi mononucleati, con vivace movimento ameboide, che rapidamente irradiano dal materiale seminato ed occupano, si può dire, da soli quella zona circolare caratteristica di intorbidamento che si vede anche ad occhio nudo attorno al pezzo seminato. Questi elementi hanno tutti i caratteri delle cellule viventi in vitro, cioè tendono a distendersi assumendo forma lamellare quando vengono in contatto colla superficie del vetro, nelle culture contenenti il rosso neutro il loro protoplasma si carica presto di goccioline tinte in rosso, che più tardi cedono il posto ad altre goccie di sostanze colorabili col Sudan III, che a mano a mano aumentano di numero fino a riempire tutto il citoplasma; il loro numero cresce in modo evidente per processi di divisione, di cui non è raro sorprendere degli esempi tipici.

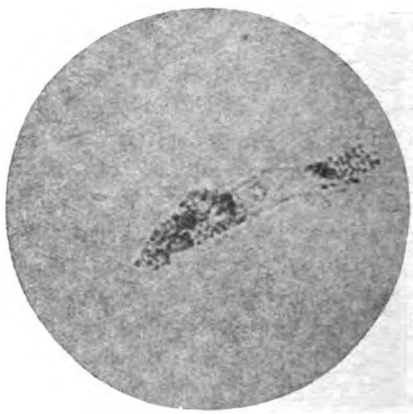


Fig. 1. — Da una cultura di sangue di donna leucemica di 4 giorni; esame a fresco. Cellula contenente granuli colorati col rosso neutro e granuli di grasso.

Questi stessi elementi colorati col metodo May-Grünwald Giemsa assumono l'aspetto riprodotto nella Figura 2 dove risulta in modo particolarmente evidente la struttura reticolare o spugnosa del nucleo.

Nelle culture ottenute per trasporto in nuovo plasma umano di frammenti di culture di 7 od 8 giorni di incubazione, dopo un periodo presso a poco della stessa durata, si ottengono vere colonie di cellule tutte appartenenti alla categoria sopradescritta, cioè in sostanza culture pure di elementi mononucleati non granulosi e ciò, a mio avviso, è la prova più convincente

Digitized by Google

che in realtà solo questi elementi sopravvivono in modo definitivo e veramente si adattano a vivere in cultura in vitro. Finora non sono riuscito ad andare oltre il secondo trapianto per ragioni dipendenti dalle deficienze tecniche dell'impianto di cui posso disporre.

Questi elementi nello stato di sopravvivenza, oltre a presentare una vivace mobilità ameboide, esercitano un'intensa azione fagocitaria sia sui residui degli altri elementi del sangue in disgregazione, sia su qualunque corpo estraneo, che per caso si trovi nella cultura; spesso, per es., si trovano accumulati in grande numero su frammenti di fili di cotone, proprio come avviene in corrispondenza di corpi estranei dello stesso genere nei tessuti vivi, ed inoltre hanno evidente tendenza a formare cellule giganti polinucleate, specialmente in contatto con corpi

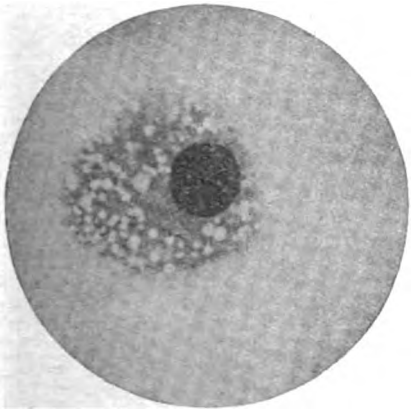


Fig. 2. — Da una cultura di sangue di donna leucemica — di 5 giorni. Elemento colorato col May-Grünwald Giemsa.

estranei di dimensioni superiori a quelle delle cellule singole, anche questo in perfetta corrispondenza con quanto avviene nei tessuti viventi.

Le culture dal sangue umano normale, allestite per confronto cogli stessi procedimenti, hanno dato risultati affatto simili a quelli offerti dal sangue della leucemica.

Anche qui negli elementi granulosi ho osservato soltanto fenomeni di carattere regressivo, nessun indizio di un vero adattamento degli elementi alla nuova condizione di vita fuori dell'organismo, nessun indizio di moltiplicazione. I linfociti

Digitized by Google

sopravvivono certamente più a lungo dei granulociti, anche in culture di otto giorni, infatti ho incontrato singole cellule di questa specie con tutti i caratteri degli elementi fissati allo stato di vita, ma nessuna prova sicura di quelle modificazioni di forma e di struttura, che sono caratteristiche degli elementi sopravviventi in vitro. Invece anche nelle culture di sangue normale compaiono in grande numero le cellule lamellari cogli stessi caratteri descritti nel sangue dell'ammalata di leucemia, gli elementi ramificati somiglianti per la forma ai fibroblasti e le cellule giganti polinucleate.

Come risulta da questa breve descrizione, i miei risultati sul sangue umano corrispondono fin qui a quelli ottenuti dagli autori precedenti ed in particolare da Carrel ed Ebeling sul

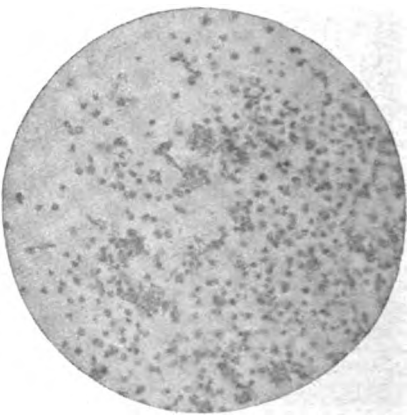


Fig. 3. — Cultura di sangue di donna leucemica, secondo trapianto, giorni 7 + 10. Cultura pura di monociti vista a piccolo ingrandimento.

sangue degli animali. Alla domanda quali siano gli elementi del sangue circolante che sopravvivano in cultura e generano le cellule sopra descritte è difficile, a mio avviso, dare una risposta precisa. Come gli autori che mi hanno preceduto credo che l'ipotesi più verosimile è quella che si tratti di monociti, bisogna però riconoscere che gli argomenti di fatto, di cui disponiamo per suffragare quest'affermazione, sono scarsi, data la impossibilità di seguire nelle culture le fasi successive della evoluzione di singoli elementi e la difficoltà di identificare con precisione gli elementi del sangue nelle culture viventi.

Digitized by Google

In base alle mie osservazioni non credo invece che sia accettabile l'asserzione di Timofejewsky e dei suoi collaboratori, che è stata favorevolmente accolta e direttamente ed indirettamente confermata da una serie di ricerche recenti, che dagli elementi del sangue circolante in cultura derivino cellule definibili come fibroblasti. Anche nelle culture di sangue umano non è difficile trovare elementi allungati a forma di fuso o ramificati e riuniti tra loro a formare un sistema in qualche modo raffigurante un tessuto e molto simile alle formazioni che si osservano nelle culture in vitro di tessuto connettivo embrionale, ma questi reperti mi pare siano affatto insufficienti per giustificare la affermazione, di grandissima portata dottrinale,

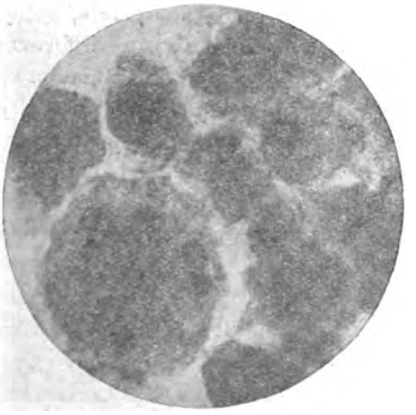


Fig. 4. — Da una cultura di sangue di donna leucemica — secondo trapianto, giorni 7 + 10. Elemento polinucleato.

della trasformazione degli elementi circolanti del sangue in fibroblasti. Col nome di fibroblasti infatti si designano gli elementi del connettivo che producono sostanza intercellulare fibrillare collagena, fino a che questa funzione non sia constatata in vitro (e finora ciò non è avvenuto) non avremo diritto, a mio avviso, di definire come veri fibroblasti gli elementi fusati che troviamo nelle culture di sangue neppure quando per la forma corrispondono esattamente ai fibroblasti del connettivo embrionale od alle cellule che da questi elementi derivano nelle culture.

In altre parole il punto importante è di decidere se le cellule del sangue circolante possono assumere in vitro od in

Digitized by Google

vivo la funzione fibroblastica, mentre scarso interesse presenta la constatazione delle diverse apparenze che questi elementi assumono e delle eventuali somiglianze colle forme assunte nelle stesse condizioni da elementi di altra natura e provenienza.

Certo è che nelle diverse culture dello stesso sangue la proporzione fra gli elementi lamellari e quelli di forma fusata (pretesi fibroblasti) è molto varia: in alcune culture ed in alcune parti di una stessa cultura prevalgono gli uni, in altre gli altri, in alcuni esemplari è rappresentata quasi soltanto questa seconda varietà di elementi. È difficile precisare la ragione di questo diverso comportamento; io credo però che si debba tenere presente che gli elementi viventi in vitro sono molto sensibili alle influenze fisiche e che possono mutare di forma a seconda della natura del materiale, sul quale si sviluppano e che serve loro da sostegno; le differenze di forma nel caso nostro, per esempio, potrebbero dipendere anche dal fatto che alcune cellule si sviluppano a contatto del vetro distendendosi in forma lamellare per aderire alla superficie, mentre altre si sviluppano nello spessore del coagulo appoggiandosi ai fili del reticolo fibrinoso.

Per la risoluzione del problema se queste due sorta di elementi siano veramente da considerarsi diversi fra loro per origine e per natura, oppure se per avventura non siano che diverse modalità di adattamento di uno stesso elemento a condizioni diverse d'ambiente, come pure nei riguardi della questione dell'origine degli elementi sopravviventi, cioé da quale fra gli elementi del sangue essi derivino, le culture di sangue leucemico non portano alcun argomento decisivo.

Pertanto a guisa di conclusione posso pel momento affermare che dalle mie esperienze non risultano finora confermate le affermazioni di Timofejewsky e Benewolenskaja sulla produzione di granulociti nelle culture in vitro di sangue leucemico, nè quelle di diversi autori precedenti riguardanti la formazione di veri fibroblasti nelle culture in vitro degli elementi del sangue circolante.

Le culture dal sangue umano normale e da quello di una donna leucemica si sono comportate in modo del tutto uguale; nelle une e nelle altre si è avuto nelle culture primitive lo sviluppo prevalente di elementi mononucleati, non granulosi, di diversa forma e di cellule giganti polinucleate, mentre i granulociti in genere ed i linfociti, dopo un periodo più o meno

Digitized by Google

lungo di sopravvivenza, degeneravano e cadevano in necrosi, e nel secondo trapianto sono rimasti in vita esclusivamente questi monociti, così che si deve ammettere che essi soli in realtà vi adattano a vivere ed a moltiplicarsi nelle culture in vitro.

BIBLIOGRAFIA

Awrorow e Timofejewsky. — Kultivierungsversuche von leukämischen Blute. Virchow's Archiv, Bd. 216, 1914.

Awrorow e Timofejewsky. — Russky Wratsch, 1915.

Carrel. — A metod for the physiological study of tissues in vitro. Journal of exp. Medicine, Vol. 38, 1923.

Carrel e Ebeling. — Pure cultures of large mononuclear leucocytes. Journ. exp. Med., Vol. 36, 1922.

Cracium. — Die Heparin-Plasma Methode für Gewebskulturen. Archiv exp. Zellforsch, Bd. 2, H. 3, 1926.

Fischer. — Sur la trasformation in vitro de gros leukocytes mononucléaires en fibroblastes. C. r. Soc. Biol., Bd. 92, 1925.

Howell e Holt. — Am. Journ. of Physiol, Vol. 47, 1918.

Lewis M. e W. — The transformation of white blood cells. Journal am. med. Ass., Vol. 84, 1925.

Lewis Reed M. — A study of the mononuclears of the frog's blood in vitro. Archiv exp. Zellforsch, Bd. 2, H. 3, 1926.

Maximow. — Ueber die Entwicklungsfähigkeiten der Blutleukocyten und des Blutgefässendothels bei Enzundung und Gewebskulturen. Klin. Wochensch, 1925.

Swen Kiaer. — A biological method of measuring using leukocytes as indicator. Archiv exp. Zellforsch, Bd. 1, H. 3, 1921.

Timofejewsky e Benevolenskaja. — Explantationsversuche von weissen Blutkörperchen mit Tuberkelbazillen. Archiv exp. Zellforsch. Bd. 2, H. 1, 1925.

Timofejewsky e Benewolenskaja. — Prospektive Potenzen des Myeloplasten auf Grund von Explantationsversuchen. Virchow's Archiv, Bd. 263, 1927.

Digitized by Google

ISIDORO DEL LUNGO.

Cenno necrologico letto nell'adunanza del 5 maggio 1927

dal M. E. prof. NICOLA ZINGARELLI

Dopo un mezzo secolo da che Isidoro Del Lungo formava come una delle colonne del nostro mondo intellettuale, e alla sua approvazione, al suo incitamento, al suo insegnamento si foggiava parte della nostra vita, la sua scomparsa forma un vuoto doloroso e tetro. Si è spenta una delle voci della patria, uno degli uomini retti e sinceri e magnanimi di Firenze, uno dei giusti. Chi può in questo momento raccogliere quanto nella nostra vita, parlo dei miei colleghi e compagni, come Michele Scherillo, quanto della nostra opera si lega con l'operosità letteraria del Del Lungo? E l'amicizia sua con Francesco D'Ovidio ce lo rendeva ancora più ragguardevole e autorevole. Ebbe uffici, gradi, titoli, di molto onore e importanti, in Firenze e nello Stato; ma ora rimane il Del Lungo, avvolto nel funebre lenzuolo, nudo e schietto innanzi alla posterità. Chi è veramente Isidoro Del Lungo?

Noi ricordiamo quali erano le condizioni della storiografia fiorentina e italiana qualche anno prima del 1880: si proclamava una impostura, una falsificazione la cronaca di Dino Compagni. Lo Scheffer Boichorst dalla Germania trionfava, in Firenze Pietro Fanfani si divertiva con le Metamorfosi di Dino Compagni, e pigliava in giro l'unico difensore, il giovine che egli chiamava Dorino; ma questi preparava la sua grande opera, voluminosa, tutta piena di documenti, paziente, minuziosa, che infuse un senso di sgomento su quanti giuravano nel verbo alemanno, e lasciava perplessi, perchè non tutti avevano pazienza di leggerla, e Vittorio Imbriani le pose il nome di polpettone. Ebbene, *Dino Compagni e la sua Cronica*, compiuto nel 1883, segna una nuova epoca nella storiografia fiorentina; non si esauriva in quei tre grossi volumi; e da allora l'esplorazione dei documenti di archivio e lo studio sistematico delle fonti, assecondato e promosso anche dalla genialità e dal buon senso

Digitized by Google

di Pasquale Villari, la trasformò in una grandiosa officina, i cui operai sono tutti italiani, e noi conosciamo la storia di Firenze, come prima non era possibile, e con essa Dante. Lo stesso Roberto Davidsohn si può dire che ne derivi. Storia fiorentina e vita di Dante e letteratura dantesca così aggruppate devono infinitamente a Isidoro Del Lungo. E con esse, la lingua letteraria d'Italia, perchè non apparisce fra tutti gli eruditi fiorentini, accademici o no, del tempo nostro, nessuno che più a fondo l'avesse esplorata, studiata, conosciuta, in modo più spirituale, per dir così, più vivo che filologico. Ripeto, lingua letteraria. E quando io entrai nella famiglia letteraria o repubblica, che si voglia dire, con lo studio sulla lingua della Divina Commedia, cercano di dimostrarne la fiorentinità, fu Isidoro Del Lungo che in una speciale adunanza all'Accademia della Crusca spiegò la portata di quel mio studio e lo arricchì con la sua preziosa documentazione, qualche anno dipoi. Tutta la sua lunga vita fu consacrata a questi campi faticosi e fecondi; tanto che egli si trasformò in simbolo della fiorentinità della stessa nazione italiana. Dino, Dante, la lingua, dal principio sino all'ultimo respiro. Ma l'estensione di questa che possiamo dire una religione, è, come sapete, grandissima: con la storia e la lingua e Dante, fa una cosa sola la politica, l'esistenza, la gloria, l'avvenire d'Italia. Ed egli fu sempre innanzi a tutti nel dimostrare col passato gli auspici sicuri della grandezza avvenire; e la difesa e l'auspicio abbracciavano l'altra sponda, la Dalmazia, come se egli volesse supplire a ciò che c'era di gravemente manchevole nella italianità di Nicolò Tommaseo, il quale fu profondamente italiano soltanto nella cultura, ma separatista e settario in tutto il resto: e il Del Lungo non vide altra salvezza alla cultura e civiltà italiana della Dalmazia che nel suo compiersi, quale era stata, con la politica italiana, formare, come aveva formata, come la natura l'aveva conformata, compimento necessario delle sponde adriatiche d'Italia.

Il fascino e la popolarità di questo dotto che l'alta e bella persona curvava sulle pergamene e sulle bambagine polverose, derivava da una sua eccelsa facoltà, di artista. Il mondo che egli vede col pensiero prende nelle sue parole una freschezza e attualità che ci tengono saldamente stretti alle sue pagine. E l'arte sua è la più seria e onesta e decorosa che si possa desiderare; nel rappresentare i buoni e i malvagi, egli ha quasi la potenza dantesca; e così quando parla di Beatrice, come quando risuscita Vanni Fucci e Corso Donati; e così ritrae Piccarda come Filippo il Bello, Carlo di Valois e i Franzesi faccendoni che lo pilotavano; e papi e imperatori e guerrieri·

Digitized by Google

Ma non soltanto all'aurora luminosa della civiltà italiana egli ha tenuto fisso lo sguardo suo durevole e buono, perchè tutte le epoche successive egli ha amorosamente indagate. E se poco ha scritto, al confronto, sul Petrarca, il poco è tutto prezioso, e mi basti ricordare il suo discorso all'Incisa nel 1904, in cui sostenne egregiamente quello che quasi nessuno vuol riconoscere, essere eguale il merito e il pregio del Petrarca come umanista e come poeta, essendoci tuttora discordia tra i fautori dell'uno e quelli dell'altro. E del vivo suo interesse per il secolo glorioso del Rinascimento fiorentino rimangono monumento saldissimo gli studi' suoi su Angelo Poliziano, continuati sino a qualche anno fa. Della storia del Risorgimento italiano poteva dirsi, nonchè un conoscitore, un attore egli medesimo; e forse delle generose, ma lunghe e pericolose dispute del tempo in cui parvero risorgere i guelfi e i ghibellini, mentre i repubblicani intransigenti assalivano gli uni e gli altri, rimane qualche cosa in lui nella costanza con cui sostenne il guelfismo della città di Firenze nel secolo tredicesimo e di Dino e di Dante, senza tuttavia offuscare l'imparzialità dello storico, e la coscienza del galantuomo. Mi pare che sia l'unica cosa su cui si possa trovare da osservare nell'opera del Del Lungo, l'avere cioè impostato la sua critica di quei tempi su quei principii e quelle passioni politiche che veramente non stavano tanto a cuore a coloro che allora le ostentavano. Parve al Del Lungo che la nazione italiana medesima abbia politicamente e letterariamente origine guelfa, e questo spieghi così la vecchia come la nuova storia, sino alle nostre guerre d'indipendenza. Potrà sembrar vero ad alcuni, ma non a tutti. E senza dubbio è miglior partito tenersi alla realtà effettiva dei fatti, e sopra ad ogni principio e ragione ammettere quella degl'interessi politici reali, così delle città particolari, come delle private e della nazione intera, i quali prendono secondo i tempi e le circostanze tanti diversi aspetti e motivi e forme, e arrivano a un risultato che sarebbe inesplicabile in altro modo.

E sopratutto la personalità di Isidoro Del Lungo emerge e rimane immortale nella storia per l'opera intensa, e proficua, la devozione alla patria, il senso politico superiore, la bontà e fierezza, l'onestà, la rettitudine della vita, lontanissima da intrighi, la grandezza d'animo, la virtù di scrittore possente che fa amare ciò che di nobile egli amava nel mondo, il buono più buono, e il bello più bello.

Digitized by Google

UN SAGGIO DI ADOLFO GASPARY

SUI

PROMESSI SPOSI.

Nota del E. M. prof. NICOLA ZINGARELLI

(Adunanza del 5 maggio 1927)

Adolfo Gaspary, che troncandosi la vita, lasciò a mezzo quella preziosa sua Storia della letteratura italiana, *aveva pubblicato nel 1879 in una rassegna berlinese* Im neuen Reich, pagine 415-424, *un saggio il quale ci fa conoscere come egli vi avrebbe trattato del Manzoni e del suo romanzo. La luminosa sua mente, l'animo sensibile e dischiuso all'ammirazione dei capolavori della poesia, e volto particolarmente a quelli della poesia italiana, vi appariscono nel loro fiore, nell'età sua di trent'anni. Sebbene egli in quello scritto si limiti a considerare la parte ove è narrata la peste, nondimeno le osservazioni e conclusioni si riferiscono a tutto il romanzo, del quale veramente quella parte è la più grandiosa, con avvenimenti storici che la preparano, della carestia e della guerra. Il Gaspary vi applica la sua dottrina estetica, conforme a quella di Francesco De Sanctis, che il fine dell'arte ripone nella creazione della vita individuale, e distingue nettamente, ponendone anche i limiti, l'ufficio di essa da quello della scienza. Dell'una e dell'altra facoltà dà pregio e vanto al Manzoni, ma specialmente della poetica e artistica; e per questo richiamando le celebri descrizioni dell'epidemia in Tucidide, in Boccaccio, in Lucrezio, assegna con la bellissima sua analisi il primato al Manzoni, e di lui rileva la delicatezza d'animo, e con essa quanto la religione potesse su questa sua facoltà artistica.*

Questo saggio è quasi ignoto in Italia; non so se alcuno lo ricordi ancora in Germania. A me è parso di rimetterlo in luce, come un frammento dell'ultimo volume della mancata Storia della letteratura italiana: *nei giorni appunto che or fanno cento anni si pubblicava il romanzo dei* Promessi Sposi, *di cui ricorre ora veramente il centenario. Il Gaspary ebbe caro, insieme col*

Digitized by Google

Manzoni, Giacomo Leopardi, col quale per l'animo e l'intelletto ebbe molta somiglianza, e così negli occhi pensosi e profondi, nella fronte quadrata, nel pallore perlaceo del volto (1). Ebbene, ricorre anche il centenario della pubblicazione delle sue Operette morali, *perchè nello stesso mese di giugno, apparvero alla luce in Milano queste due opere immortali, tutt'e due di alta poesia, sebbene scritte in prosa, e di alta filosofia, sebbene concepite e composte poeticamente; l'una piena di alte speranze, l'altra di magnanimi dolori, tutt'e due mirabili pel diletto che danno al genere umano.*

L'Istituto Lombardo, al quale Alessandro Manzoni appartenne, e dove il suo ricordo rimane come il genius loci, *metta questo saggio con gli altri documenti che illustrandone la vita e le opere e perpetuando il suo culto per il Grande, attestino agli studiosi come per esso la letteratura manzoniana sia una specie di professione.*

N. ZINGARELLI

La peste nei *Promessi Sposi* del Manzoni.

Tucidide descrisse la peste che funestò Atene durante la guerra del Peloponneso. Egli si occupa soprattutto di questo, indicare i sintomi del morbo; ne era stato egli stesso colpito, e uno dei suoi intenti fu di rendere accorto il lettore pel caso che riapparisse. « Io dirò » così scrive, « quale esso è stato, e da questi dati si potrà riconoscere perfettamente, se mai di nuovo accadesse ». Quei sintomi son riferiti con una precisione, che ancor oggi li rende interessanti per la Medicina. Ma pure è accennata un'altra serie di fenomeni, che accompagnano quelli immediati del male, cioè i suoi effetti sopra i rapporti della vita e della società. I legami della famiglia si sciolgono per la paura; gli ammalati rimangono senza cura e muoiono abbandonati; e tra quelli che muoiono, sono proprio i migliori, perchè non basta loro il cuore di disertare parenti e amici, e curando gli altri, soggiacciono al contagio. La città presenta l'aspetto più luttuoso; i campagnuoli che a causa della guerra vi

(1) Nella seguente annata di quella Rassegna, 1880, I, pag. 670, il Gaspary pubblicò anche un articolo su di un canto di Leopardi, propriamente *La primavera o delle favole antiche*, a proposito del noto saggio di Bonaventura Zumbini, per far conoscere in Germania questo nuovo critico italiano che alla finezza del senso estetico univa la paziente diligenza della ricerca scientifica. A tutti gli articoli sullo stesso periodico accennai nella prefazione alla 2ª ediz. della traduzione della *Storia*, vol. I, Torino, 1914, p. XII e sg.

Digitized by Google

hanno cercato rifugio, e per mancanza di case abitano stipati in miseri tuguri', muoiono in quantità spaventosa in mezzo alla strada, o presso ai pozzi dove si recavano per spegnere la sete ardente; sono pieni di cadaveri persino i tempii, in cui per necessità si ricoveravano; la grandezza della miseria fa sparire il rispetto per le cose sacre. I funerali sono privi della pompa e delle cerimonie consuete in tempi ordinari'; si seppelliscono i morti in modo indecente, si bruciano su roghi apparecchiati per altri, o si gettano su altri che vi stanno bruciando. L'azione della legge cessa: ognuno vuol godere quanto può, nessuno darsi pena per un avvenire incerto. « Il corpo » dice lo storico, « si considera cosa che dura un giorno come le ricchezze ». Non si ha più timore nè degli Dei nè degli uomini. Quale castigo può ancora spaventare a paragone di quel male tanto maggiore, che minaccia tutti quanti alla stessa maniera?

Sono appena poche pagine in Tucidide, ma posseggono tutta l'energia che è propria degli storici dell'antichità. In tratti brevi e generali, con mano ferma, è delineato l'essenziale, senza i particolari della descrizione. Perciò quel disegno è ammirevole: ci dà tutto quel che può darci la storia, perchè essa si occupa di assodare i fatti nella loro compiutezza e come sono accaduti, più che di dipingerli e cercar l'effetto sul lettore. La nostra ammirazione per la peste di Tucidide è quella che per la storia, per la scienza.

Il Boccaccio dove narra la peste di Firenze dell'anno 1348, non si ferma tanto sui fenomeni materiali della malattia, e si volge subito alla sua azione sui costumi. Qui la narrazione si distende: l'autore vuol mostrarci il misero stato a cui quella grande calamità ridusse in generale la società. La paura del contagio, egli dice, cagionò differenti effetti negli animi: gli uni speravano di preservarsi dal male vivendo con la maggiore moderazione, e rinchiudendosi nelle case; gli altri si davano a ogni specie di godimenti, andando intorno per la città, e trattando come proprie le cose lasciate in abbandono dai padroni di esse. Le leggi e il governo perdettero ogni autorità, e ogni freno il vizio e la scostumatezza. Altri cercavano a loro volta la salvezza nella fuga, e generalmente ciascuno fuggiva gli ammalati, i quali così si videro abbandonati dai congiunti più stretti, i fratelli dalle sorelle, i figliuoli dal padre e dalla madre; e se essi in generale ricevevano qualche assistenza, era da genti prezzolate, che vi cercavano il guadagno, e spesso vi trovavano insieme la morte. La mortalità era tanta, che bisognò smettere le antiche usanze, e profanare la santità dei mortorii e delle se-

Digitized by Google

polture. I morti che prima erano onorati con lungo accompagnamento e portati dai propri' amici all'ultimo riposo, giungevano ora alla sepoltura sulle spalle di vili becchini con piccolo seguito, senza la pompa ecclesiastica. La forza del male aveva generato una indifferenza per tutto, e si sotterravano i morti come bestie, senza solennità, senza lagrime. E perchè lo spazio non bastava più per tanti seppellimenti, si fecero nei cimiteri grandissime fosse nelle quali trovarono posto a centinaia i cadaveri. La città rimase vuota e deserta; molte nobili famiglie si spensero, molte ricchezze si trovarono senza i legittimi possessori. « Quanti valorosi uomini, quante belle donne, quanti leggiadri giovani, li quali non che altri, ma Galieno, Ippocrate o Esculapio avrieno giudicati sanissimi, la mattina desinarono co' loro parenti, compagni e amici, che poi la sera seguente appresso nell'altro mondo cenarono colli loro passati! »

Troviamo dunque nel Boccaccio più calore nella parte sentimentale; si vede l'intenzione di muovere gli affetti del lettore, cioè un'intenzione artistica; gli stessi tratti generali che Tucidide maestrevolmente delinea, si allargano a un quadro più compiuto; ma resta sempre un quadro sociale, una descrizione che sta più vicina alla storia che all'arte.

E anche il Manzoni comincia la sua celebre descrizione della peste di Milano dell'anno 1630 come i due suoi predecessori. Proprio questo era il suo ideale estetico, conciliare in sè lo storico col poeta: ma egli stesso dovette riconoscere che nel suo romanzo i due si separano un po' troppo; e se si fa a narrare della carestia, della guerra e della peste, tronca il filo della sua narrazione e lascia i suoi personaggi a sè stessi. Appunto, egli è non soltanto storiografo, ma critico della storia, e forse un commentario storico ai *Promessi Sposi* non era così necessario come credette Cesare Cantù: questo commentario l'ha scritto il Manzoni medesimo con la maggiore precisione scientifica. Tucidide e Boccaccio ritraevano ciò che avevano veduto — Boccaccio veramente nel 1348 non era in Firenze; ma dovunque si trovasse, egli vedeva gli stessi effetti del contagio — Manzoni si immerge in un passato lontano, ed esamina i documenti e cita le fonti. « Noi » egli dice, « esaminando e confrontando, con molta diligenza, se non altro, tutte le relazioni stampate, più d'una inedita, molti (in ragione del poco che ne rimane) documenti, come dicono, ufiziali, abbiamo cercato di farne non già quel che si vorrebbe, ma qualche cosa che non è stato ancor fatto ». Del resto egli si dimostra uno storico moderno nello speciale interesse che hanno

Digitized by Google

per lui i fatti psicologici. In che modo, egli si domanda, si rifletteva negli avvenimenti l'animo del popolo e dell'epoca? E trova una storia notevole e istruttiva dell'opinione pubblica: prima, l'incredulità assoluta, quando si erano liberati appena dalla carestia e dal peso delle soldatesche, e nessuno si voleva turbare il godimento della quiete, la qual cosa impedì le necessarie provvidenze per circoscrivere il contagio e soffocarlo sul nascere; in seguito, il riconoscimento dell'esistenza della malattia, ma sotto altro nome, continuandosi a negarne il carattere contagioso; la qual cosa faceva apparire come oppressioni e vessazioni tutte le misure del tribunale della sanità, quali il trasporto degli ammalati al lazzaretto, il bruciarne le robe infette, l'inchiodare gli usci delle case messe in sequestro; finalmente, quando la realtà già troppo evidente penetrò negli animi più riottosi, quella triste superstizione, come dice il Manzoni, quel celebre delirio, il quale, nel volere spiegare il male, subito ne alterò l'idea, rese più miserevole l'infelice condizione che produceva una così grande calamità, e trasse degl'innocenti a una morte crudele. In Atene secondo Tucidide più d'uno credeva che la peste fosse cagionata da veleni gettati nei pozzi ad istigazione dei nemici; in Milano si parlò di untori, che diffondevano la malattia col passare certi unguenti venefici sui muri, sulle vesti e le persone stesse. La conseguenza fu una diffidenza generale, una reciproca paura, che in maniera ancor più funesta del contagio sciolse tutti i legami del viver sociale. Quel sospetto si drizzava come spaventoso fantasma tra un amico e l'altro, tra padre e figlio, marito e moglie. I dotti a loro volta cercavano altre spiegazioni, tirando in campo l'astrologia. « Da' trovati del volgo » dice il Manzoni, « la gente istruita prendeva ciò che si poteva intendere, e come lo poteva; e di tutto si formava una massa enorme e confusa di pubblica follia ».

Questi sono i fatti che a preferenza occuparono il Manzoni nelle sue indagini, e che egli particolarmente ha messi in rilievo prima di altri. Se il suo racconto finisse qui, egli avrebbe trattato il suo oggetto in maniera originale; avrebbe fatto un lavoro diverso da quello di Tucidide e del Boccaccio, ma pur sempre del medesimo genere: non vi si potrebbe cercare una differenza sostanziale. Ma nel Manzoni questo è l'introduzione e parimenti lo sfondo del quadro, che si colorerà. Se quella era la descrizione, opera della scienza, ora segue la rappresentazione, opera dell'arte. La peste si trasforma da un avvenimento storico in un avvenimento del romanzo, entra organicamente nella tela di esso, e partecipa del suo carattere. Il filo

Digitized by Google

della narrazione si riannoda, e rientrano di nuovo i personaggi a noi noti e che c'interessano, Renzo e Lucia, Agnese, Don Abbondio, Don Rodrigo, il Padre Cristoforo. Così ricompariscono i fatti che ci sono stati già presentati nell'indagine ed esposizione scientifica, ma vivi e presenti ora con tutti gli affetti che li accompagnano nella realtà. Ora non è più l'autore che narra, ma il protagonista del suo libro che vede e sente, e noi vediamo e sentiamo con lui.

Renzo, guarito egli stesso della peste, viene nella sventurata città, ove ha lasciato la promessa sposa, incerto dove e come la troverà, e principalmente se ancora la troverà. Arriva alle porte, e la prima cosa che gli si offre alla vista è il capo dei gabellieri appestato, che proprio allora vien portato via dai monatti. Poi un uomo che col bastone lo tiene a distanza, credendolo un untore; una donna chiusa in una casa inchiodata e dimenticata dagli agenti, fa appello alla pietà di lui per non morir di fame coi suoi bambini. Incontra carri con cadaveri, che nudi o involtati appena in qualche cencio giacciono ammonticchiati gli uni sugli altri, e alle scosse del carro tremolano e si scompaginano bruttamente: ed egli deve chiedersi: « Forse là, là insieme, là sotto! Oh Signore! fate che non sia vero! » Trova le vie deserte, silenziose, piene di cose funebri e schifose, di cenci, fasce marciose, e anche corpi o persone morte all'improvviso sulla strada, o cascati dai carri o buttati anch'essi dalle finestre. Poi vede altri carri fermi, e intorno un brulichio di monatti che depongono le loro funeree some, e tra loro gridano e bestemmiano; ma in mezzo a questa tetra scena quella celebre figura di donna, che porta essa stessa la sua morticina, le amministra l'estrema cura dell'amor materno, e prega il monatto di ripassare a sera, per venire a prender lei e l'altra sua bambina — quadro di ineffabile tenerezza e morbidità, che l'autore ha trattato con diligenza e finezza tutta particolare, e fa rifiorire l'incantesimo dell'arte fra tanti orrori.

Seguono altre scene commoventi, ammalati che vengono trasportati al lazzaretto, dolorose scene di separazione dalle persone care, di resistenza ai portatori, della più fosca disperazione. Quando finalmente è arrivato alla casa che egli cerca, l'angosciosa ansietà si cambia in una nuova non meno orribile incertezza: gli si dice che Lucia è al lazzaretto; e mentre sbalordito da questa brutta notizia, indugia e alza il martello della porta, per tornare a picchiare, una vecchia lo prende per untore, e sommuove la gente contro di lui. Alla folla incalzante si sottrae saltando sopra uno di quei carri funebri che passavano

Digitized by Google

proprio allora, e cerca riparo tra i monatti, che arricchiti delle cose tolte ai morti, bevendo e con atroci scherzi, festeggiano tra i cadaveri la pubblica sventura, e lo accolgono amichevolmente come uno di quegli untori che coi veleni provvedono a mantenere a lungo la buona fortuna dei monatti. Ma liberato anche da questa malvagia compagnia, arriva alle porte del lazzaretto, e comincia a cercare in questo labirinto di tanti dolori, mentre teme di trovare ciò che cerca. Un caso lo fa incontrare col suo benefattore, Padre Cristoforo, il quale, infermo anch'egli, delica gli ultimi suoi momenti alla cura degli altri; lo conduce presso a un letto nel quale trova orribilmente sfigurato, privo di coscienza e vicino alla morte, il comune nemico, Don Rodrigo; e l'animo del giovine, che è furiosamente acceso contro l'autore di ogni suo danno, deve piegarsi e umiliarsi innanzi alle sante parole del buon Padre. Quindi Renzo assiste alla processione dei guariti che lasciano il lazzaretto, esamina ansiosamente ogni volto, e sempre la cerca invano. La sola speranza che gli rimane è che ella sia malata, almeno non morta. Ma ormai è vicina la fine del suo tormento: la trova finalmente in una capanna, ed anche lei già guarita, e soltanto trattenuta dal voler assistere la sua compagna di infermità, che si trova in via di guarigione.

Questi cenni sul procedimento del racconto basteranno a fare intendere quanto sia pieno di vita e di movimento. Di tutt'e due le parti nelle quali, come vedemmo, si divide il quadro della peste nel Manzoni, storicamente possiede di certo maggiore realità la prima; ma poeticamente ne ha più la seconda, sebbene mescolata d'invenzione; e così la fantasia riproducendo fatti molto remoti dall'autore, o, per dir meglio, ricreandoli, li dà più vivi e freschi di coloro che li han veduti con gli occhi propri'. Tucidide e Boccaccio erano contemporanei degli avvenimenti descritti da essi, Manzoni scriveva due secoli dopo la peste di Milano. Eppure, se anche gli altri tengono tutti i pregi, non possono paragonarsi con lui nella vivacità della descrizione. La ragione è che all'opera di erudito, all'indagine di documenti e di cronache, seguiva la spontanea opera dell'artista, per la quale non esiste la lontananza di tempo e di luogo.

Figuriamoci la peste di Tucidide o quella di Boccaccio così come sono, ma presentate con maggior vivacità; e l'impressione sarebbe in generale l'orrore, e forse talvolta la ripugnanza: le salva da questo effetto appunto la relativa calma dell'osservazione, la maniera semplicemente descrittiva. E nel

Digitized by Google

fatto, in Manzoni, per esempio, non è orribile la fine di Don Rodrigo? Egli ritorna di notte a casa da un allegro banchetto, quando si sente male; si mette a dormire, e fa quel brutto sogno pieno di angoscia e di spavento; prova un dolore sotto l'ascella, come se lo premesse il pomo della spada, e svegliatosi ce l'ha ancora, e quando si tasta, trova il sozzo bubbone, manifesto segno della peste. Manda Griso, il suo bravo sin allora così fido, per un medico, e quello gli porta invece gli odiosi monatti, e insieme con costoro lo saccheggia, mentre il suo padrone, fuori di sè per la rabbia e il dolore, invano cerca di liberarsi dalle strette degli oppressori, sinchè sfinito, privo di sensi, è trasportato al lazzaretto, dove muore nel delirio. Ma ricordiamoci chi è Don Rodrigo, e la nostra agitazione è intiepidita dal pensiero che tutto quel che egli patisce è solamente il giusto castigo per le sue tante scelleratezze. Il pensiero di una giustizia divina qui e dappertutto mitiga l'impressione troppo cruda che produrrebbero tante scene di spavento e di miseria. E forse il Manzoni ha concesso alle sue persuasioni religiose un campo troppo grande; forse è assai visibile la mano di Dio che scioglie il nodo aggrovigliato della sua storia; la peste è pei suoi personaggi come un benefico temporale, che purifica l'aria; ma il fulmine cade soltanto sulle case dei malvagi. I buoni sono colpiti dal dolore per loro salute; è per essi una scuola di umiltà e assennatezza; i malvagi ricevono la pena e sono annientati. « È stata un gran flagello questa peste; ma è anche stata una scopa », dice Don Abbondio. E infatti, che cosa sarebbe stato di Renzo e Lucia senza la peste, che in un momento li libera dal loro potente persecutore? Renzo ha la peste, ed è guarito; l'ha anche Lucia, ed è guarita; e guarito è Don Abbondio, uomo debole, ma non cattivo. Ma muore il Padre Cristoforo, il quale desidera morire in servizio del prossimo; e muore il Griso, infettato dalle robe che ha tolte al suo padrone; e muore in modo spaventoso Don Rodrigo, lasciando erede il Marchese, eccellente uomo che ristora i promessi sposi dei danni patiti, e fa togliere il mandato di cattura contro Renzo.

Di certo la peste è un soggetto pericoloso per la poesia: la viva descrizione di patimenti così fieri, di un morbo schifoso, di tanti cadaveri, di continui dolori, diventa penosa, e in certa estensione oltrepassa l'impressione estetica. L'orrore e lo schifo in sè e per sè sono fuori dell'arte, sono affezioni che in questa possono servire solo indirettamente. E mi ricordo del celebre dipinto di Gros, *Gli appestati di Jaffa*. Lì si trova la malattia

Digitized by Google

ritratta in tutta la sua spaventosa verità; ma questo non era l'intento ultimo dell'opera, e l'occhio è subito attirato da quella singolare figura di Napoleone, il quale, mentre il suo seguito si tien lontano con paura, viene in mezzo agli ammalati, e persino avvicina animosamente la mano alle loro piaghe; così l'orrore non ha tempo di spandersi da solo, e subito si perde in un altro sentimento. Il Manzoni è un animo delicato, e così anche nella descrizione del maggiore orrore: è sempre il cristiano credente che con uno sguardo verso il cielo trova calma e consolazione. Il sentimento dominante nella rappresentazione della peste è quello della pietà, e le scene più tetre sono come da raggi celesti rischiarate da immagini di amore e di virtù. Presso ai carri dei cadaveri e ai loro odiosi serventi appare la donna, la tenera madre che per l'ultima volta bacia la sua morta creaturina; il raccapriccio e la disperazione si mutano in rassegnazione; il dolore diventa bello, la cosa più bella che si trovi in terra. Così pure il cuore angosciato dalle penose impressioni del lazzaretto si riprende nell'amabile descrizione del recinto dove i bambinelli sono allogati e nutriti, e le donne, e le capre prese in aiuto, si affaticano a supplire l'amore e le cure delle madri perdute. E la grandezza del male per l'appunto, se da una parte scatena il vizio e la disperazione, dall'altra eleva le virtù, e le fa più luminosamente risplendere. Ecco Padre Cristoforo, che anche vicino alla morte non pensa a sè, e assiste gli altri, e prega presso al giaciglio del suo nemico; ecco la nobile figura di Padre Felice, che coi suoi frati combatte coraggiosamente contro il male, ed egli stesso si ammala più volte, e la maggior parte dei monaci muore, tutti contenti di sacrificarsi nell'adempimento del loro santo dovere.

Una grande calamità pubblica che sovverte tutte le cose, che interrompe violentemente la normale funzione della vita, e scuote le basi della società, sviluppa anche nel più alto grado tutti i diversi affetti dell'uomo, e in quella inusitata situazione fa che si presentino e si manifestino più vivamente. Questa è la poesia della peste, su questo lato si può cercare la sua azione estetica. Lucrezio nel suo poema derivò la descrizione da Tucidide; ben la adornò, rese più ricca l'espressione, più vivaci i colori in parecchi punti; ma questo non bastò a cambiarne il carattere; l'interesse principale rimane scientifico: è la descrizione esatta di tutti i fenomeni materiali e morali; il poeta ha lasciato com'era l'opera dello storico, e quando si tratta del valore poetico del poema della *Natura*, non si deve

Digitized by Google

cercare in luoghi come la peste. La poesia non ci dà la peste, ma l'azione della peste sugli uomini.

Ma poichè l'arte rappresenta la vita, e la vita esiste soltanto negli individui, essa non raggiungerà se non imperfettamente lo scopo quando descrive gli affetti in modo generico, come fa il Boccaccio. Gli atti e i sentimenti delle moltitudini sono una generalità, un'astrazione, appartengono alla scienza e alla storia; l'arte ce li dà soltanto indirettamente in quanto si riflettono negl'individui; l'avvenimento storico diventa poetico quando si riflette in singole, compiute personalità, in individui.

Nel Boccaccio abbiamo bensì le sette donne che s'incontrano nella chiesa, e Pampinea si affatica nel suo discorso a esprimere i sentimenti che le occupano l'anima; disgraziatamente questo discorso è soltanto un elegante brano di retorica, e in generale c'interessa ben poco tutta questa eletta compagnia, Lauretta, Fiammetta, Elisa e comunque si chiamino, coi loro squisitissimi e monotoni divertimenti. Il fatto è che il vero interesse poetico del Decamerone non comincia che nelle novelle, non già nell'introduzione; questa è la cornice, non il quadro.

Il Manzoni rassomiglia gli avvenimenti storici che descrive a « un turbine vasto, incalzante, vagabondo *che* scoscendendo e sbarbando alberi, arruffando tetti, scoprendo campanili, abbattendo muraglie, e sbattendone qua e là i rottami, solleva anche i fuscelli nascosti tra l'erba, va a cercare negli angoli le foglie passe e leggieri, che un minor vento vi aveva confinate, e le porta in giro involte nella sua rapina ». E le figure principali del suo romanzo appartengono appunto a quelle regioni inferiori, che la storia lascia nel buio. Ma le tempeste ne attraversano il cammino, turbano e disordinano la loro modesta esistenza, e le danno quel movimento, che la innalza nella sfera poetica, facendone erompere più vivamente gli affetti. Essi diventano partecipi del grande spettacolo universale. Così il fatto generale si trasforma in personale e intimo. La vita che è così povera nel racconto generico, appare in tutta la sua ricchezza e copiosità. Gli avvenimenti riflessi in quegl'individui compiuti e interessanti, acquistano l'importanza della realtà, il calore e la novità delle cose presenti, e destano la commozione che sogliono produrre. Così nel romanzo del Manzoni la storia si è trasformata in poesia.

Digitized by Google

SULLA RESISTENZA ELETTRICA SPECIFICA DI ALCUNE AMALGAME DI STAGNO

Nota della prof. GIOVANNA MAYR

(Adunanza del 28 aprile 1927)

Il presente lavoro venne eseguito col triplice scopo:

1) di determinare la resistenza elettrica specifica di una serie di amalgame solide, della concentrazione fra l' 89 % e il 99,4 % atomico di stagno nell'intervallo di temperatura fra 0° e 185° per talune e fino a 200° per altre, perchè, benchè la resistenza specifica di amalgame di stagno venne già studiata da diversi autori, non si hanno dati relativi a queste concentrazioni

2) di indagare se sia possibile stabilire un parallelo fra il comportamento elettrico e la struttura determinata termicamente (come venne già provato da altri autori per altre leghe), onde gettare un po' di luce sulla struttura in quest' intervallo che, già studiato per via termica, lasciò qualche incertezza

3) finalmente di verificare, nei riguardi di tale lega, la legge di Matthiessen, in parte modificata dal Guertler, concernente l'andamento della resistenza elettrica con la temperatura.

Sul processo di raffreddamento e sulla fusione di amalgame di stagno abbiamo lavori del Wiedemann, nel 1878, di Heyock e Neville (1), Tamman (2), Mazzotto 3) che notò continuità nella curva di fusione, Puschin e Van Heteren (4) i quali, dall'andamento termico confermato da misure elettrometriche di Puschin, dedussero che il mercurio e lo stagno formano solu-

(1) Journ. Am. Chem. Soc. 57, 1889-90.
(2) Zeits. f. Phys. Chem. 3.
(3) Zeits. f. Phys. Chem. 13.
(4) Zeits. für anorg. Chem. 36, 1903 e 42, 1904.

Digitized by Google

zioni solide senza composti chimici e che il mercurio è sciolto in piccolissima quantità nei cristalli di stagno. Ciò è anche confermato dall'analisi metallografica compiuta da Hauser su tali amalgame (1) e dalle ricerche sulla sua durezza eseguite da Tamman e Masuri (2).

Guertler (3), partendo dalle premesse di Puschin e Van Heteren, discusse il diagramma della lega concludendo che ci troviamo di fronte ad un caso complicato causa la presenza di diverse modificazioni della forma cristallina dello stagno. È noto che esso appare in una modificazione grigia α stabile a bassa temperatura, in una modificazione bianca tetragonale β sopra i 18° (che può anche persistere a temperature molto inferiori), in una modificazione γ esagonale, stabile a temperature più alte.

Nell'amalgama la trasformazione di stagno α in stagno β non ha luogo ad una temperatura ben determinata; e così pure non è sicura la curva di trasformazione β in γ; essa dovrebbe indicare l'eutettico a circa 95°-100° ma questa posizione risulta assai incerta.

Un altro elemento, benchè non sufficiente, a precisare il diagramma, è dato dall'esame dell'amalgama che fece coi raggi X Cl. v. Simson nel 1924 (4). Egli notò, presso il reticolo di stagno, tetragonale, un secondo reticolo esagonale, dovuto all'amalgama e osservò che, a temperatura ambiente, dal 98 al 100 % at. di stagno si hanno cristalli tetragonali β che vanno diminuendo fino al 95 % at. Dopo, dal 94 al 92 % at. di stagno la forma tetragonale scompare ma comincia a vedersi, benchè debolmente, il reticolo esagonale dovuto alla modificazione γ; col 93-92 % at. scompaiono completamente i cristalli di stagno della prima specie per rimanere solo i cristalli di amalgama della seconda specie, ma non si può precisare l'ampiezza dell'intervallo in cui si ha completa miscibilità, perchè la fase fluida che interviene non dà linee di interferenza.

Per quanto concerne la resistenza elettrica, vi furono ricerche di Matthiessen e Vogt nel 1862 (5) e di Gerosa nel

(1) Zeits. für Physik 13, 1923.
(2) Zeits. für anorg. Ch. 132, 1924.
(3) Metallographie, I, pag. 711.
(4) Zeits. f. Phys. Chemie 109.
(5) Annalen der Phys. 116.

Digitized by Google

1886 (1) i quali operarono però su amalgame diluite, (osservando principalmente la variazione di resistenza del mercurio per l'aggiunta di un metallo).

Weber nel 1884 (2) considerò pure amalgame diluite causa le irregolarità riscontrate a più alte concentrazioni, notando però, anche con meno del 12 % di stagno, costanti irregolarità fra 65° e 80°.

Battelli nel 1887 (3) cercò di trattare separatamente quelle liquide, sopra i 100° e quelle solide onde evitare le irregolarità notate dal Weber e dal Battelli attribuite alla presenza contemporanea della fase solida e quella liquida; Willows nel 1899 (4) osservando l'amalgama di stagno notò, per la sua resistenza elettrica, valori uguali sia durante il riscaldamento che durante il raffreddamento, nonchè un forte aumento di resistenza in un intervallo prossimo ai 100°.

Son note le relazioni che legano la resistenza elettrica delle leghe alla loro struttura, per cui si osseva in primo luogo la variazione della resistenza con la temperatura (5), in secondo luogo, a riprova delle deduzioni tratte dal primo esame, si considerano le isoterme di resistenza o anche quelle di conducibilità (6); in terzo luogo, come ulteriore conferma alle dedu-

(1) Rend. Lincei 2.

(2) Annalen der Phys. 23.

(3) Memorie Lincei. 1887.

(4) Philos. Mag. 48.

(5) Tale curva presenta irregolarità presso al punto di fusione, come pure quando ha luogo una modificazione polimorfa nel qual caso presenta un salto o un cambiamento di direzione, mentre nel caso di formazione di composti mostra una cuspide.

(6) Tali grafiche hanno andamento lineare dove vi è miscuglio senza formazione di cristalli misti; in un intervallo in cui vi è invece una serie ininterrotta di cristalli misti mostrano una rapida diminuzione della conducibilità in vicinanza dei componenti con un minimo per le concentrazioni intermedie, minimo che è sostituito da un segmento rettilineo nel caso che a quelle concentrazioni vi fosse interruzione nella serie di cristalli misti ed invece un semplice miscuglio; finalmente se nella lega si hanno composti o modificazioni polimorfe la grafica si scinde in tanti intervalli quanti sono quelli che separano due fasi diverse corrispondendo al composto o alla forma cristallina diversa una cuspide solo se tanto prima quanto dopo di essa si hanno cristalli misti.

Digitized by Google

zioni fatte prima, si studia l'andamento dei coefficienti di temperatura in funzione delle concentrazioni (1).

---

(1) La legge di Matthiessen dice che il rapporto fra la conducibilità osservata e quella calcolata in base alla regola dei miscugli è uguale al rapporto fra il coefficiente di temperatura osservato e quello calcolato in base alla regola dei miscugli, cioè $\frac{x}{x_m} = \frac{P}{P_m}$ dove x è la conducibilità e P la diminuzione di resistenza per un abbassamento di temperatura da 100° a 0° ed è dato dall'equazione

$$\frac{P}{100} = \frac{W_{100} - W_0}{W_{100}} \quad \text{cioè} \quad P.\,10^{-4} = \frac{1}{W_{100}} \frac{W_{100} - W_0}{100 - 0}$$

ed estendendo questa relazione ad ogni intervallo di temperatura Δt,

$$P.\,10^{-4} = \frac{1}{W} \frac{\Delta W}{\Delta t}$$

per cui passando al differenziale e ponendo in tal caso $P.\,10^{-4} = \pi$ si ha $\pi = \frac{1}{W} \frac{dW}{dt}$.

Sostituendo questa formola al posto di P di quella di Matthiessen, si ha: $\frac{x_m}{x} = \frac{\pi_m}{\pi} = \frac{W}{W_m} = \frac{\frac{1}{W_m}\frac{dW_m}{dt}}{\frac{1}{W}\frac{dW}{dt}}$ da cui consegue

$$\frac{dW_m}{dt} = \frac{dW}{dt}$$

cioè: « l'assoluto importo dell'aumento della resistenza con l'aumento della temperatura nell'intervallo da 0° a 100° è indipendente dall'aumento di resistenza dipendente dalla presenza di cristalli misti, ed è vicino al valore che si calcola dall'analoga diminuzione di resistenza dei componenti puri nello stesso intervallo secondo la regola dei miscugli. L'inclinazione della tangente alla curva di resistenza in funzione della temperatura deve avere un andamento continuo ».

Sappiamo inoltre dalle ricerche di Dewar e Fleming (Ph. Mag. 34, p. 326, 1892 e 36, p. 271, 1893) che ciò vale anche da 0° a —200° dove la resistenza dovuta alla presenza di cristalli misti è un addendo che si conserva ed impedisce di osservare il quasi annullamento di resistenza che si noterebbe nel caso di metalli puri. Quindi dove la legge di Matthiessen è verificata, noteremo che le isoterme dei valori di π hanno un andamento analogo a quelle di conducibilità, e naturalmente analogo anche a quello dei $\frac{dW}{dt}$: in caso contrario si è in presenza di equilibrii inosservati. (vedi Guertler An. Ch. 54 e Phys. Ch. 104).

Digitized by Google

Per questo venne preparata una serie di amalgame mediante fusione in profondi crogioli, usando mercurio previamente tridistillato nel vuoto e stagno granulare puro di Erba la cui purezza pure non venne trascurata: prima dell'uso esso venne esaminato all'analisi; dato l'alto grado di purezza ottenuto non venne eseguita ulteriore purificazione tanto più che, a conferma dei dati analitici, le misure di resistenza elettrica sullo stagno stesso, eseguite preliminarmente, diedero valori in accordo con quelli di altri autori (1). Le amalgame vennero aspirate in tubicini di vetro scelti possibilmente calibri, con cura di evitare ossidazioni.

L'aspetto era speculare, la struttura omogenea e la concentrazione venne verificata mediante analisi. Le sbarrette così ottenute, non trafilate, erano della lunghezza variabile da cm. 15 a cm. 45 e del diametro da mm. 1,95 a mm. 4,5. Questo venne verificato mediante il calibro Palmer ogni due centimetri e le divergenze nelle diverse misure di ogni campione furono inferiori a mm. 0,05.

Non ne preparai di lunghezza maggiore, perchè avrei incontrato difficoltà sperimentali in primo luogo riguardo all'omogeneità, in secondo luogo riguardo al pericolo di fratture: nemmeno più sottili per evitare il pericolo che, stringendole fra i coltelli dei morsetti, si spezzassero. Alcune vennero lasciate nel tubo di vetro denudandone solo le due estremità pei contatti fra i coltelli, altre vennero invece completamente liberate dal vetro, ma ricoperte di sostanza isolante.

Le misure vennero fatte col doppio ponte di Thomson usando un galvametro d'Arsonval e resistenze campione tarate della

(1) La resistenza specifica dello stagno, valutata, come quella delle amalgame, in Ohm. intern. 10^4, alla temperatura di 15° fu di 0,104. Dewar e Fleming (Philos. Mag. 34, p. 331) nel 1882 per lo stagno puro, a 20° danno la resistenza specifica in 10473 unità assolute, pari a Ohm. 0,1047. 10^{-4}. Kirschhoff e Hansemann (Annalen 13, p. 417) nel 1881 per lo stagno puro, a 15° danno la conducibilità spec. di 8,823 ponendo uguale a 1 quella del Hg, per cui ponendo quest'ultima a $0^0 = 1{,}063$ si ha, per lo stagno, la resistenza specif. in Ohm. internaz. 0,106 (1 m. di lunghezza e 1 mm^2. di sezione) Jäger e Diesselhorst (Ricerche Reichsanstalt 3-1900) danno pel filo di stagno, *trafilato*, a 18° la condue. spec. 8,82. 10^4 cui corrisponde la resistenza spec. 0,113 10^{-4}.

Digitized by Google

Ditta Allocchio e Bacchini, per le temperature termometro di Siebert. Gli apparecchi erano stati previamente verificati, non solo, ma alle resistenze feci frequenti verifiche, mediante resistenze campione, avendo cura di evitare che ossidazioni anche lievissime, possibili fra un periodo e l' altro di prova, non alterassero poi i risultati.

Le misure a 0° vennero fatte ponendo le amalgame nel ghiaccio fondente, quelle da 15° a 100° usando un termostato ad acqua. In entrambi questi casi gli estremi dell' amalgama nonchè i morsetti vennero ricoperti con sostanza isolante. Le misure da 80° a 200° vennero fatte usando un piccolo bagno di paraffina con agitatore.

La resistenza venne esaminata durante il riscaldamento e durante un lento raffreddamento: tali misure vennero ripetute più d' una volta. Inoltre provai ad immergere successivamente ogni campione nell' acqua bollente e nel ghiaccio fondente a più riprese, misurandone ogni volta la resistenza specifica. Verificai che i valori di questa sono pressochè gli stessi salvo l' avvertenza di stringere i morsetti durante il raffreddamento seguente le misure fatte a temperatura più alta, perchè, forse causa la dilatazione subita, i contatti non si mostravano buoni ed avrei avuto l' erronea impressione di una resistenza maggiore durante il raffreddamento in confronto di quella durante il riscaldamento, mentre invece constatai tali resistenze concordanti, analogamente a quanto già notò il Willows.

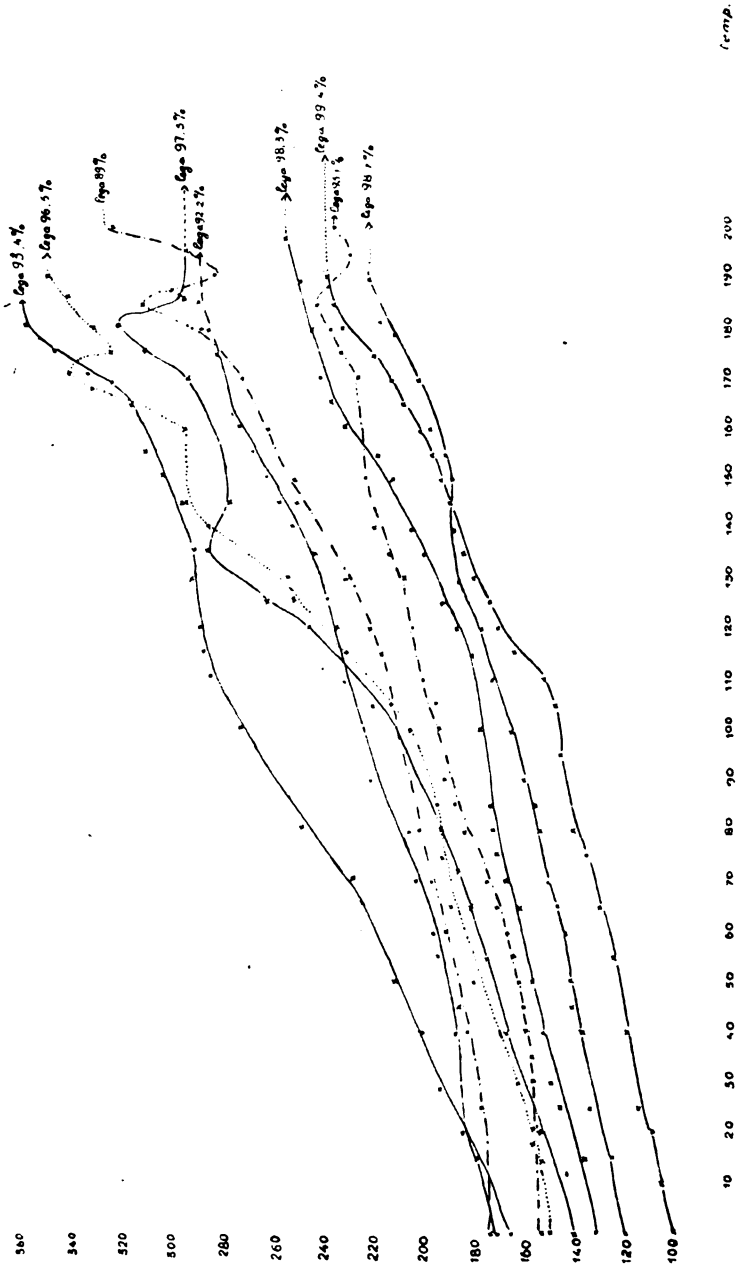
Ho esaminato la resistenza di alcuni campioni più d' una volta, anche ad intervalli di tempo relativamente lunghi, (circa due o tre mesi di distanza) confermando, in linea di massima, i risultati di prima, risultati che appaiono nella qui unita tabella.

Digitized by Google

[illegible] %	98,7 %		98,3 %		97,5 %		96,5 %		95,1 %		93,4 %		92,2 %		89 %	
[illegible] per spec. 10	t	r	t	r	t	r	t	r	t	r	t	r	t	r	t	r
0,100	0°	0,120	0°	0,131	0°	0,14	0°	0,15	0°	0,152	0°	0,165	0°	0,170	0°	0,172
0,105	15	0,124	15	0,137	12	0,142	15	0,151	18	0,155	15	0,180	20	0,185	25	0,179
0,110	25	0,136	25	0,148	20	0,155	20	0,152	35	0,158	28	0,195	40	0,189	40	0,184
0,115	40	0,139	30	0,151	30	0,162	30	0,158	40	0,161	40	0,202	55	0,194	45	0,189
0,120	45	0,142	40	0,153	40	0,167	40	0,170	50	0,163	50	0,212	60	0,199	60	0,194
0,127	50	0,143	50	0,159	55	0,175	50	0,185	55	0,166	70	0,230	70	0,204	70	0,199
0,132	60	0,145	65	0,164	65	0,182	65	0,192	60	0,169	80	0,251	80	0,209	80	0,204
0,138	65	0,149	70	0,170	73	0,188	75	0,192	65	0,172	100	0,276	90	0,224	105	0,214
0,143	70	0,152	75	0,173	80	0,195	80	0,193	70	0,177	110	0,287	110	0,234	115	0,219
0,147	80	0,154	80	0,176	95	0,210	85	0,195	80	0,187	115	0,290	120	0,238	120	0,224
0,148	85	0,157	85	0,176	105	0,216	100	0,208	85	0,190	120	0,290	125	0,240	130	0,234
0,154	90	0,162	100	0,178	110	0,232	105	0,224	90	0,194	130	0,297	135	0,245	145	0,255
0,167	100	0,163	115	0,182	120	0,249	115	0,232	100	0,195	135	0,294	140	0,255	150	0,255
0,173	110	0,176	120	0,189	125	0,265	120	0,242	105	0,197	145	0,297	145	0,260	160	0,265
0,178	120	0,179	125	0,195	135	0,290	125	0,254	110	0,202	150	0,307	150	0,265	170	0,275
0,184	130	0,186	135	0,201	145	0,280	130	0,256	120	0,206	155	0,314	155	0,270	180	0,291
0,187	140	0,189	140	0,208	170	0,299	140	0,286	130	0,210	165	0,318	160	0,275	184	0,316
0,193	150	0,191	150	0,214	175	0,315	145	0,296	135	0,218	169	0,329	132	0,280	186	0,301
0,196	155	0,195	155	0,221	180	0,324	160	0,295	140	0,222	171	0,339	175	0,285	192	0,286
0,200	160	0,202	160	0,234	185	0,299	165	0,320	150	0,224	175	0,350	180	0,290	195	0,301
0,206	170	0,206	165	0,240	195	0,299	168	0,336	170	0,230	180	0,361	185	0,295	200	0,330
0,213	178	0,218	170	0,244			170	0,334	175	0,237	185	0,361				
0,218	181	0,221	180	0,247			175	0,328	180	0,240						
0,225	190	0,224	190	0,253			180	0,336	185	0,246						
0,238			197	0,260			185	0,344	190	0,240						
0,240							190	0,352	195	0,231						
									200	0,240						

Digitized by Google

Ho omesso i dati relativi ad altre tre amalgame la cui composizione ed il cui comportamento sono perfettamente analoghi a quelli delle leghe 93,4 %; 99,4 %; 89 % at.



Res. spec. 10^4 = milliohms Diagramma N. 1.

(*) Leggasi 0°.

Digitized by Google

Riproduco nell'unito diagramma (N. 1) l'andamento di ogni singola lega con la temperatura. Da esso risulta che in un intervallo che a seconda della concentrazione va dai 100° ai 150°, le prime cinque leghe specialmente, mostrano un aumento più rapido di resistenza (con una certa analogia a quanto già trovò il Willows). Inoltre, per concentrazioni di stagno inferiori al 98 % at., nell'intervallo di temperatura dai 160° ai 200° notai una irregolarità nelle curve. Tentando di spiegare questi fatti, indico nel diagramma relativo alla costituzione della lega (diag. N. VI) con crocette disposte lungo le verticali relative alla concentrazione di ogni lega, i punti in cui si nota una variazione (1).

Considerando poi le isoterme di resistenza esposte nel qui unito diagramma (N. 2) si osserva come, con l'aumento della temperatura, si renda sempre più evidente la presenza di fasi distinte.

Pare quindi opportuno considerare alcune isoterme di conducibilità e tentare di applicare ad esse le regole note.

Per questo, allo scopo di vedere entro quali intervalli potevo verificare le leggi di Matthiessen, ho diviso ogni curva, in base all'andamento della resistenza con la temperatura, in intervalli corrispondenti alle diverse fasi probabili e precisamente:

99,4 % 98,7 „ 98,3 „	da 0° a circa 100°-110°	da 110° a 150° circa	da 150° a 180° circa
97,5 e 96,5 %	„ „ „ „	95°-105°	fino a circa 140° ; fino a circa 170°-180°
95,1 „	„ „ „ „	70°	„ „ „ 120°-130° ; „ „ „ 150°-170°
93,4 „	„ „ „ „	70°-80°	„ „ „ 110°-120° ; „ „ „ 170°
92,2 „	„ „ „ „	90°-100°	„ „ „ 160° ;
89 „	„ „ „ „	115°	„ „ „ 180° .

(1) In base alle relazioni note fra costituzione e comportamento elettrico, avanzo l'ipotesi che l'intervallo di maggior resistenza notato per le leghe a più alta concentrazione di stagno corrisponda ad una fase in cui vi sia presenza di liquido; gli sbalzi nella curva delle leghe 97,5 e 96,5 % notati a circa 135°, 145° li interpreto come probabile passaggio da una modificazione ad un'altra; gli sbalzi che le leghe dal 97,5 % al 95,1 % mostrano verso i 170°-180° come dovuto ad altro pas-

Digitized by Google

In base a ciò ho stabilito di considerare la conducibilità per le temperature di 0°, 40°, 80°, 120°, 150°. Le prime tre corrispondono, per ciascuna lega, ad un medesimo intervallo per il quale ho voluto prima verificare se l'andamento della resistenza corrispondeva alla legge di Matthiessen. per la quale $W_t = W_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$: per questo ho determinato con la legge dei minimi quadrati i coefficienti α e β ed ho verificato i valori di W_t ottenuti dalla formola con quelli osservati.

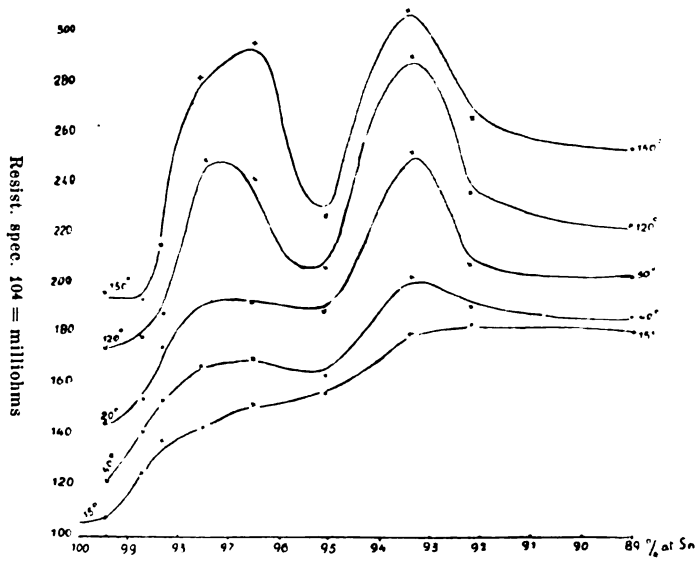


Diagramma N. 2.

Constatato l'accordo, ho determinato i coefficienti A e B che servono per esprimere il coefficiente di temperatura

$$\frac{dW}{dt} = W_0 (\alpha + 2\beta t) = A (1 + Bt);$$

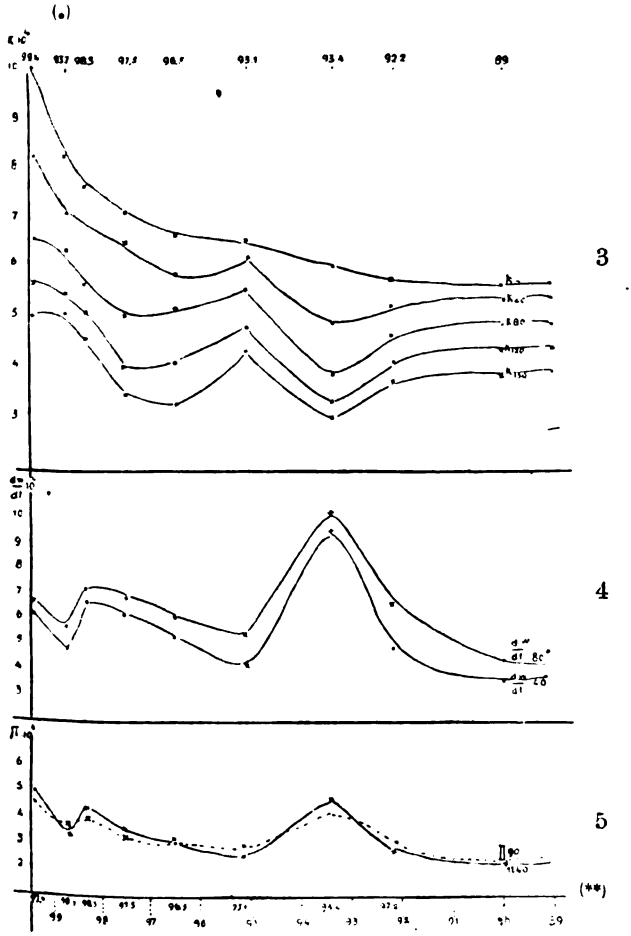
finalmente, per le temperature di 40° e 80° ho potuto determinare l'espressione $\pi = K \frac{dW}{dt}$ mediante la quale Guertler ve-

saggio di stato; i mutamenti di direzione intorno ai 100° nelle leghe con minor percentuale di stagno, come causati dalla modificazione cristallina della lega mista a fusione e le irregolarità delle medesime a temperature più alte come causate dall'avvicinamento al punto di fusione.

Digitized by Google

rifica la legge di Matthiessen. I valori della conducibilità vennero dedotti da quelli della resistenza specifica osservata.

Nella tabella seguente riproduco i valori di α, β, A, B, $\frac{dW}{dt}$ e π relativi alle temperature di 40° e 80°, nonchè i valori della resistenza specifica osservata e calcolata.



Diagrammi N. 3, 4, 5.

Riproduco inoltre i diagrammi:

N. 3 delle isoterme della conducibilità a 0°-40°-80°-120°-150° dalle quali appare che, cominciando dalla temperatura ambiente, vi è un mutamento di stato cristallino corrispondente alla con-

(*) Correggi: 98,7 in luogo di 93,7.

(**) Correggere rispettivamente π_{80} e sotto π_{40}.

Digitized by Google

Lega	t	Resis. 10⁴ oss.	Resis. 10⁴ calc.	α	β	A	B	K. 10^{-4}	$\frac{dW}{dt} = A(1+Bt)$	$\pi = K\frac{dW}{dt}$
99,4	40	0,12	0,125	0,00609	0,00000364	0,000609	0,001198	8,333	0,000638	0,005104
	80	0,143	0,150	»	»	»	»	6,622	0,000696	0,004607
98,7	40	0,139	0,137	0,0034	0,000009	0,000408	0,0053	7,194	0,000494	0,00355
	80	0,154	0,155	»	»	»	»	6,493	0,000581	0,00377
98,3	40	0,153	0,152	0,005	0,000003	0,00065	0,0012	6,5359	0,000681	0,00445
	80	0,176	0,175	»	»	»	»	5,6818	0,000712	0,00405
97,5	40	0,167	0,166	0,004	0,000006	0,00056	0,003	5,988	0,000627	0,00376
	80	0,195	0,195	»	»	»	»	5,1282	0,000694	0,00356
96,5	40	0,170	0,170	0,0031	0,0000065	0,000465	0,0042	5,8824	0,000543	0,00319
	80	0,193	0,193	»	»	»	»	5,1814	0,000621	0,00322
95,1	40	0,161	0,165	0,0021	0,0000105	0,000315	0,009	6,211	0,000428	0,00266
	80	0,187	0,185	»	»	»	»	5,555	0,000542	0,00301
93,4	40	0,202	0,203	0,0054	0,000007	0,00089	0,0026	4,9505	0,000982	0,00486
	80	0,251	0,245	»	»	»	»	3,981	0,001075	0,00444
92,2	40	0,189	0,188	0,00231	0,0000082	0,00039	0,007	5,291	0,000499	0,00264
	80	0,209	0,210	»	»	»	»	4,7845	0,000608	0,00292
89	40	0,184	0,185	0,0019	0,0000038	0,00032	0,004	5,4348	0,000374	0,00203
	80	0,204	0,203	»	»	»	»	4,9019	0,000426	0,00209

Digitized by Google

centrazione del 95 %: ho indicato nel diagramma della lega VI) con cerchietti i punti in cui si nota un passaggio di stato.

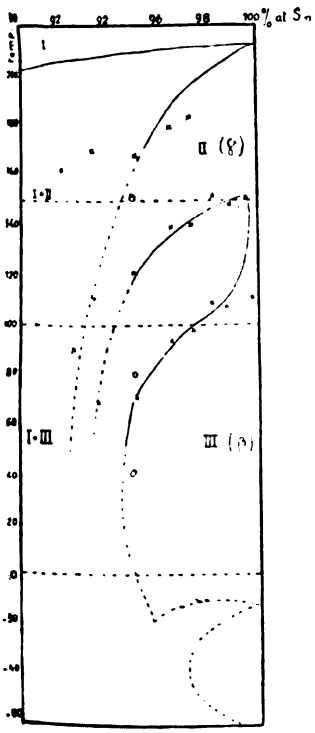
Limitatamente alle temperature di 40° e 80°, i diagrammi:

N. 4 — delle isoterme dei coefficienti di temperatura

N. 5 — delle isoterme dei valori di $\pi = K \frac{dW}{dt} = \frac{1}{W} \frac{dW}{dt}$

analoghe a quelle precedenti e a quelle di resistenza: per gli

(*)



I. (fusione)

II. (soluz. solida di Hg in Sn γ)

III. (id. in Sn β)

Diagramma N. 6.

intervalli superiori di temperatura non ho però calcolato nè i valori di $\frac{dW}{dt}$ nè quelli di π causa le irregolarità delle curve di resistenza, le quali lasciano subito capire che non è il caso di considerare la legge di Matthiessen (1), mentre nell'inter-

(*) Leggasi 94.

(1) Infatti osservo che dove la curva di resistenza, per una causa qualsiasi, che può essere un mutamento di fase od anche l'avvicina-

Digitized by Google

vallo considerato e cioè fino a 80°, osservo che le curve di π come quelle di $\frac{dW}{dt}$ sono analoghe a quelle di resistenza, quindi entro quell'intervallo la legge pare relativamente soddisfatta.

Da tutte le grafiche risulta, in modo concorde, la presenza di una modificazione corrispondente alla concentrazione del 95 % at. e questo risultato sarebbe anche confortato dalle deduzioni cui pervenne Simson mediante l'analisi coi raggi X cioè, a temperatura ambiente, fino al 95 % at. forma cristallina β tetragonale, intorno al 94-93 % cristalli esagonali e a concentrazioni inferiori al 93 % scomparsa dei cristalli di stagno.

Riguardo al contributo che le misure elettriche finora fatte posson dare nella maggior o minor riconferma del diagramma ipotetico già discusso dal Guertler, pare che possan confermare i tratti segnati con continuità nel diagramma VI nel quale, tenendo conto anche dei risultati dati dall'analisi coi raggi X di Simson, ho avanzato l'ipotesi che la fase contenente cristalli esagonali si avanzi, verso la temperatura ambiente, intorno al 93 % circa, segnando però a tratti punteggiati quanto non può ancora dirsi definitivo.

Inoltre i risultati avuti per via elettrica, dimostrando intorno ai 40°-80° un andamento simile, benchè meno spiccato, di quello avuto sopra i 100° (esclusa però la considerazione degli intervalli superiori ai 150° causa gli errori in cui si può essere indotti a motivo della vicinanza del punto di fusione) confermerebbero la grafica punteggiata che si accorda più che con l'ipotesi del Guertler, con quella del Simson.

Quindi anche in questa ricerca si può dire che il metodo elettrico è un buon ausilio a quello termico e sarebbe forse interessante ricercare ulteriormente il comportamento di tali leghe principalmente a temperature sotto 0°.

---

mento al punto di fusione, presenta sbalzi, il suo andamento non è più parabolico giusta la formola $W_t = W_0 (1 + \alpha t + \beta t^2)$ ma può anzi, in certi casi, esser paragonato piuttosto a quello di una funzione di 3 grado della temperatura. Quindi la derivata è una funzione di grado non inferiore al 2°, suscettibile di passare da valori positivi a negativi e viceversa, circostanza in cui mi pare di poter escludere senz'altro la legge di Matthiessen.

Digitized by Google

FEBBRAIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

	Alt. barom. ridotta a 0° C				Temperatura centigrada						Quantità della pioggia neve fusa e nebbia condensata
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	
	mm	mm	mm	mm	o	o	o	o	o	o	mm
1	745.5	745.6	748.2	746.4	+ 0.9	+ 3.5	+ 1.1	+ 3.6	— 0.4	+ 1.3	—
2	51.9	52.8	54.3	53.0	— 1.3	4.1	0.7	4.3	— 3.9	— 0.1	—
3	54.6	55.7	60.1	56.8	+ 0.8	4.1	+ 2.1	5.0	— 1.4	+ 1.6	—
4	61.2	59.2	58.1	59.6	— 0.7	4.1	— 0.1	4.5	— 0.7	0.8	—
5	60.5	58.3	57.3	58.7	+ 0.2	2.7	+ 0.1	2.7	— 1.3	0.4	—
6	753.3	751.4	752.4	752.4	+ 0.8	+ 0.8	+ 1.3	+ 1.3	— 1.2	+ 0.6	2.1
7	53.4	52.0	53.3	52.9	1.3	5.0	3.1	5.3	— 1.1	2.1	—
8	54.0	53.9	55.9	54.6	1.3	4.2	2.0	4.4	+ 0.1	1.9	—
9	58.8	58.7	61 2	59.6	+ 1.0	4.2	0.6	4.2	— 0.3	1.4	—
10	61.3	59.6	58.6	59.8	— 0.6	6.6	2.9	7.0	— 1.4	2.0	—
11	757.5	754.9	755.2	756.0	+ 1.8	+ 9.7	+ 5.5	+10.2	+ 0.0	+ 4.4	—
12	59.2	60.6	61.7	60.5	3.4	7.9	5.0	8.3	2.6	4.8	—
13	61.4	60.3	60.9	60.9	1.4	7.3	5.3	7.8	0.2	3.7	—
14	61.8	60.3	59.2	60.4	2.3	7.4	5.6	8.0	0.7	4.1	—
15	57.5	57.9	59.3	58.2	4.5	9.3	5.6	9.7	1.2	5.3	—
16	757.3	756.0	753.9	755.4	+ 1.3	+ 9.5	+ 6.7	+10.1	+ 0.3	+ 4.6	—
17	50.5	47.6	47.4	48.5	3.8	12.4	8.7	13.6	1.8	6.9	—
18	45.2	43.1	43.7	44.0	7.7	12.7	7.1	13.4	5.0	8.3	—
19	44.7	45.2	48.2	46.0	5.6	8.5	5.3	8.5	4.4	5.9	—
20	51.6	50.4	50.3	50.8	1.8	3.8	1.6	3.8	0.7	2.0	—
21	749.2	747.5	747.6	748.1	— 1.2	+ 2.7	+ 1.3	+ 2.7	— 2.8	+ 0.0	—
22	49.7	49.6	51.3	50.2	+ 0.7	1.1	0.6	1.7	+ 0.1	0.8	2.0
23	49.9	47.7	48.0	48.5	0.9	1.7	0.9	1.7	— 0.3	0.8	18.5
24	49.3	48.6	49.4	49.1	1.4	3.0	1.7	3.0	+ 0.2	1.6	3.6
25	50.9	51.2	51.1	51.1	2.0	3.9	3.6	3.9	1.1	2.7	5.4
26	748.5	748.4	749.0	748.6	+ 3.4	+ 4.7	+ 5.2	+ 5.4	+ 2.4	+ 4.1	11.6
27	48.8	48.1	48.6	48.5	4.3	8.6	6.5	8.6	3.1	5.6	—
28	50.4	50.2	50.3	50.3	4.1	7.6	7.7	8.0	1.9	5.4	0.3
	753.50	752.63	753.40	753.18	+ 1.89	+ 5.75	+ 3.48	+ 6.09	+ 0.39	+ 2.97	43.5

Altezza barom. mass. 761.8 g. 14 — Temperatura mass. + 13.6 g. 17
" " min. 743.1 " 18 " min. — 3.9 " 2
" " media 753.18 " media + 2.97

Nebbia il giorno 2, 4, 7, 14, 28
Neve " 6 (cm. 3,5), 22 (cm. 2,0), 23 (cm. 9,5)

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata, o diacciola, o rugiada.

Digitized by Google

FEBBRAIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	4.4	4.5	4.4	4.3	90	76	89	86.2	10	4	3	W	W	SW	6
2	3.9	4.7	4.1	4.1	94	77	85	86.6	10	4	10	SW	SE	NW	3
3	3.7	4.2	4.1	3.9	75	69	79	75.5	6	3	1	NW	SE	E	7
4	3.9	4.5	4.1	4.1	90	74	91	86.2	9	2	1	SW	SW	CALMA	4
5	3.6	4.5	4.2	4.1	77	81	91	84.2	2	3	1	NE	S	W	5
6	4.1	4.5	4.5	4.3	83	92	89	89.2	10	10	10	E	E	N	6
7	3.9	3.6	4.0	3.7	78	55	69	68.5	10	5	9	N	E	NE	6
8	3.2	3.9	3.5	3.4	64	63	66	65.5	4	3	9	SW	SW	N	5
9	4.4	2.8	3.5	3.5	89	46	73	70.5	1	1	0	E	S	NE	6
10	3.4	3.9	4.2	3.8	77	54	74	69.6	1	1	1	SW	SW	W	7
11	3.8	4.9	4.9	4.4	73	54	72	67.9	2	1	1	W	W	E	5
12	4.4	4.7	4.7	4.5	74	59	72	69.9	1	1	1	NE	SE	NE	7
13	4.2	3.7	5.0	4.2	83	49	75	70.6	1	1	1	W	SW	CALMA	8
14	4.5	5.1	5.6	5.0	82	66	81	77.9	7	1	1	N	S	S	4
15	5.2	4.2	4.5	4.6	82	48	67	67.3	10	3	1	N	SE	NW	6
16	3.9	4.0	4.4	4.0	78	46	60	62.9	1	1	2	W	SW	W	5
17	3.6	4.9	5.8	4.7	59	46	69	59.6	4	3	2	W	SW	SW	11
18	5.8	6.8	5.6	6.0	73	62	74	71.3	9	7	10	SW	SW	E	14
19	4.2	3.7	4.5	4.0	62	44	52	54.3	10	4	10	E	E	SE	12
20	3.0	2.8	2.9	2.9	56	46	56	54.3	10	10	2	NE	N	NE	9
21	2.6	2.7	3.3	2.8	63	48	65	60.5	7	9	10	E	S	SE	6
22	3.1	4.2	4.4	3.8	64	85	92	82.1	10	10	10	N	CALMA	E	4
23	4.4	4.4	4.4	4.3	90	85	90	90.1	10	10	10	NE	E	SW	5
24	4.7	4.9	4.8	4.7	93	86	93	92.5	10	10	10	NW	W	SW	5
25	4.9	5.6	5.6	5.3	93	87	95	93.5	10	10	10	W	S	W	4
26	5.6	6.0	6.1	5.8	95	93	92	95.1	10	10	10	W	SW	W	4
27	5.7	7.0	6.7	6.3	92	83	92	90.8	10	10	2	SW	SW	W	7
28	5.8	6.7	7.2	6.6	95	86	91	92.5	10	10	10	NE	SW	N	3
M	4.21	4.55	4.68	4.40	79.43	66.43	78.35	76.25	7,0	5,2	5,2				6.1

Tens. del vap. mass. 7.2 g. 28
" " " min. 2.6 " 21
" " " media 4.40
Umid. relativa mass. 95 % " 25,26,28
" " min. 44 % " 19
" " media 76.25 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
8	9	12	6	6	20	16	4	3

Media nebulosità relativa del mese 5,8

Digitized by Google

MARZO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C 9h	15h	21h	Media	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	Quantità della pioggia neve fusa e nebbia condensata
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	749.1	747.6	746.9	747.9	+ 7.7	+ 7.9	+ 8.3	+ 8.3	+ 6.7	+ 7.8	8.5
2	45.7	46.6	46.8	46.0	7.6	8.9	8.7	9.8	6.3	8.1	28.1
3	48.3	45.5	46.6	46.8	5.5	13.5	11.2	14.0	3.8	8.6	—
4	49.5	48.5	47.8	48.6	8.2	13.7	9.9	13.8	5.4	9.3	—
5	46.9	45.1	43.8	45.3	7.4	9.2	7.7	9.7	4.8	7.4	3.8
6	743.2	743.2	743.6	743.3	+ 5.8	+ 7.7	+ 7.5	+ 8.0	+ 4.9	+ 6.5	2.5
7	43.5	42.0	40.8	42.1	5.3	10.5	9.0	10.7	3.9	7.2	—
8	39.7	39.4	39.2	39.4	7.6	10.7	9.5	10.8	5.9	8.5	0.6
9	40.0	39.1	38.5	39.2	6.7	13.9	11.1	14.8	4.2	9.2	—
10	36.9	39.4	41.8	39.4	7.9	13.3	11.3	14.5	6.6	10.1	17.0
11	746.3	745.9	747.0	746.4	+ 6.3	+13.3	+ 8.3	+13.9	+ 4.2	+ 8.2	—
12	50.0	50.2	48.7	49.6	7.2	9.9	8.9	10.3	4.4	7.7	0.4
13	42.9	42.6	43.3	42.9	7.2	6.7	6.5	7.3	6.3	6.8	21.3
14	45.8	46.2	47.2	46.4	6.2	10.3	8.5	11.4	4.8	7.7	6.2
15	50.9	51.2	54.8	52.3	7.8	14.2	8.5	14.4	5.0	8.9	—
16	758.6	758.3	759.0	758.6	+ 7.2	+13.1	+ 9.5	+13.5	+ 4.3	+ 8.7	—
17	59.6	58.3	58.5	58.8	8.5	12.8	10.3	13.5	6.5	9.7	—
18	60.2	59.2	59.8	59.7	7.6	14.7	12.8	16.0	4.8	10.3	—
19	61.1	60.2	60.7	60.7	9.2	16.9	12.7	17.4	6.2	11.4	—
20	61.5	60 1	59.8	60.5	9.4	16.9	13.6	17.9	5.2	11.5	—
21	759.7	757.7	757.1	758.1	+ 9.6	+17.6	+12.5	+18.5	+ 5.6	+11.6	—
22	55.7	53.6	53.5	54.3	9.3	17.2	10.7	17.7	6.6	11.1	—
23	51.7	48.2	45.8	48.6	10.4	15.9	12.0	16.4	8.1	11.7	—
24	33.9	33.6	34.4	33.9	9.8	10.1	8.7	11.8	8.7	9.7	11.0
25	37.2	37.0	37.3	37.2	7.9	13.4	12.1	13.8	4.9	9.7	—
26	739.5	741.1	742.5	741.0	+11.0	+16.8	+13.6	+18.0	+ 9.8	+13.1	—
27	43.7	39.6	38.4	40.6	9.6	8.3	9.3	10.4	8.3	9.4	22.6
28	39.9	37.8	37.4	38.4	8.0	12.8	9.2	13.6	6.2	9.2	2.4
29	40.9	41.3	42.8	41.7	10.3	15.7	10.2	16.4	7.4	11.1	—
30	43.3	42.4	41.9	42.5	9.7	17.1	13.5	18.0	5.9	11.8	—
31	43.0	44.2	45.6	44.3	12.7	16.3	10.0	16.5	9.2	12.1	—
	747.36	746.62	746.88	746.95	+ 8.21	+12.88	+10.19	+13.58	+ 5.97	+ 9.49	124.4

Altezza barom. mass. mm 761.5 g. 20 — Temperatura mass. + 18.5 g. 21
" " min. 733.6 " 24 " min. + 3.8 " 3
" " media 746.95 " media + 9.49

Temporale il giorno 11 e 24
Nebbia " 1

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata, o neve e brina disciolta.

Digitized by Google

MARZO 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	7.6	7.4	7.7	7.5	97	93	94	96.8	10	10	10	NE	E	E	
2	7.5	7.4	7.6	7.4	96	86	90	92.8	10	10	10	NE	E	NW	
3	5.7	6.2	3.5	5.0	85	54	35	60.1	4	3	0	NW	W	N	
4	3.9	6.8	6.8	5.7	48	58	74	62.1	2	3	2	NE	SE	N	
5	5.1	5.8	6.5	5.7	66	67	83	74.1	10	10	10	NE	SE	E	
6	6.2	6.6	6.6	6.4	89	84	86	88.4	10	10	10	SE	NE	N	
7	5.7	5.4	5.6	5.5	86	57	66	71.8	3	4	10	SE	W	SE	
8	5.8	6.5	6.6	6.2	75	68	74	74.4	10	10	10	NE	NE	CALMA	
9	5.4	6.4	6.7	6.1	74	51	68	67.4	1	2	10	W	E	SE	
10	6.8	6.6	5.6	6.2	86	58	56	68.8	10	2	4	S	S	NW	
11	6.3	6.2	5.7	6.0	88	55	70	73.4	10	9	10	E	E	NE	
12	5.3	7.0	6.5	6.2	70	76	76	76.4	7	10	10	NE	E	NE	
13	6.5	6.1	6.6	6.3	85	82	91	88.4	10	10	10	E	N	N	
14	6.0	6.0	6.2	6.0	85	64	74	76.7	10	5	10	W	W	SW	
15	6.0	4.4	5.8	5.3	76	36	70	63.1	10	9	10	NE	E	NE	
16	4.1	6.0	5.9	5.2	51	53	65	59.7	1	3	5	NE	SE	SE	
17	5.4	5.4	6.3	5.6	65	49	67	62.7	6	4	1	E	NW	S	
18	5.5	4.1	5.5	4.9	70	33	50	53.4	1	2	3	E	W	CALMA	
19	4.9	3.9	5.8	4.8	56	28	53	48.1	1	1	2	E	SE	N	
20	4.8	4.3	5.2	4.6	54	30	45	45.4	1	1	1	E	W	CALMA	
21	5.3	4.3	4.8	4.7	59	29	44	46.7	2	1	1	E	S	SW	
22	4.5	5.3	5.7	5.1	52	34	60	51.4	1	1	3	W	SW	SW	
23	6.6	6.7	7.1	6.7	70	50	69	65.4	5	7	10	W	SW	SW	
24	7.7	6.0	7.1	6.8	85	64	83	80.0	10	4	10	E	N	NE	
25	6.5	6.8	6.8	6.6	82	59	65	71.4	3	10	10	W	N	E	
26	7.7	5.5	5.5	6.1	79	39	47	57.7	4	2	0	W	SW	CALMA	
27	7.5	7.0	7.8	7.3	84	86	89	89.0	10	10	10	E	NE	E	
28	7.1	7.2	6.8	7.0	89	66	79	80.7	10	8	3	S	SW	SW	
29	7.0	7.3	7.0	7.0	74	55	76	71.0	10	4	1	E	E	E	
30	5.5	6.0	6.9	6.0	62	41	60	57.0	1	3	1	W	SW	NW	
31	2.6	2.1	3.0	2.4	23	15	33	26.4	1	1	1	NW	NW	N	
M	5.89	5.89	6.17	5.88	73.03	55.58	67.45	67.76	5.9	5.6	6.1				

Tens. del vap. mass. 7.8 g. 27
" " " min. 2.1 " 31
" " " media 5.88
Umid. relativa mass. 97% g 1
" " min. 15% " 31
" " media 67.76

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
9	15	21	8	6	12	11	7	4

Med. nebul. relat. del m. 5.9

Digitized by Google

APRILE 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

Alt. barom. ridotta a 0° C				Temperatura centigrada						Quantità della pioggia neve fusa e nebbia condensata
9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	
mm	mm	mm	mm	o	o	o	o	o	o	mm
742.5	739.9	742.0	741.5	+ 8.7	+13.9	+ 9.4	+14.2	+ 5.6	+ 9.5	—
45.5	46.3	47.7	46.5	8.5	17.6	12.4	18.3	4.6	10.9	—
47.7	46.9	47.6	47.4	11.3	17.3	13.3	18.0	8.6	12.8	—
47.7	46.5	46.6	46.9	11.4	19.6	13.0	20.2	7.4	13.0	—
48.0	46.8	46.5	47.1	11.9	19.3	14.8	20.4	8.1	13.8	—
744.6	742.4	741.9	742.9	+13.9	+21.3	+15.2	+21.8	+ 9.8	+15.2	—
41.7	40.8	40.4	40.9	13.8	20.8	16.8	21.7	11.0	15.8	—
38.1	37.6	37.7	37.8	14.6	15.7	15.0	15.8	13.3	14.7	0.5
39.6	39.8	41.1	40.2	14.9	19.7	14.6	19.8	11.7	15.3	—
40.0	39.4	42.5	40.7	12.9	17.1	10.0	18.5	10.0	12.8	—
746.1	746.7	749.5	747.4	+10.9	+13.7	+10.8	+16.2	+ 7.4	+11.3	—
51.6	50.3	50.8	50.9	10.3	18.3	13.9	19.2	5.8	12.3	—
51.3	50.8	51.1	51.1	11.1	16.5	13.0	17.8	7.7	12.4	—
51.2	48.1	46.2	48.5	12.1	17.1	14.2	17.8	6.8	12.7	—
41.4	37.6	37.5	38.5	13.9	19.9	16.1	21.0	9.4	15.1	—
741.7	741.4	743.9	742.3	+13.3	+17.9	+13.1	+18.9	+10.5	+14.0	—
44.9	45.7	49.6	46.7	14.3	14.7	10.3	16.0	9.3	12.5	—
52.1	51.1	52.4	51.9	9.5	16.9	13.3	17.8	5.0	11.4	—
55.2	53.3	53.7	54.1	10.7	19.5	15.9	20.7	5.4	13.2	—
56.4	55.1	55.5	55.7	14.9	21.8	18.3	23.0	8.4	16.1	—
755.1	752.6	752.6	753.4	+15.2	+24.7	+17.1	+25.2	+10.6	+17.0	—
53.7	53.5	52.4	53.2	16.5	23.9	17.1	24.7	12.2	17.6	—
50.4	47.2	45.7	47.8	15.4	21.3	15.1	21.8	11.2	15.9	—
42.0	38.5	38.2	39.6	16.7	21.5	16.6	21.8	12 3	16.8	—
40.4	40.1	41.5	40.6	14.9	22.4	16.6	23.3	11.8	16.7	—
743.1	742.6	744.6	743.4	+15.8	+22.9	+17.1	+23.9	+11.9	+17.2	—
47.3	46.8	48.1	47.4	15.7	22.9	18.9	24.3	12.0	17.7	—
51.9	50.5	51.7	51.4	15.3	21.9	18.9	22.5	13.1	17.5	—
53.2	51.2	50.6	51.7	18.2	23.1	19.9	24.5	14.3	19.2	—
50.1	48.9	47.5	48.8	17.8	22.9	19.2	23.5	14.2	18.7	21.5
747.12	745.95	746.57	746.54	+13.48	+19.54	+14.99	+20.42	+ 9.65	+14.64	22.0

Altezza barom.	mass.	mm 756,4	g. 20	Temperatura	mass.	+ 25.2	g. 21
»	min.	737,5	» 15	»	min.	+ 4.6	» 2
»	media	746.54		»	media	+ 14.64	

Temporale il giorno 11 e 30

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata, o [illegible] o brina disciolta.

Digitized by Google

APRILE 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità oraria in miglia
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	5.3	5.4	6.2	5.5	62	45	70	61.9	4	3	2	E	NE	E	
2	5.3	4.6	4.7	4.8	64	31	44	49.2	1	2	1	NW	S	N	
3	4.7	5.6	6.3	5.4	47	38	56	49.9	10	4	2	SE	S	W	
4	6.7	6.9	7.4	6.9	66	41	66	60.6	3	7	5	SW	SW	SW	
5	7.3	7.0	8.4	7.4	70	42	67	62.6	3	3	2	W	SW	SW	
6	7.8	9.3	8.8	8.5	66	49	68	63.9	4	6	3	SW	SW	SW	
7	8.2	9.0	9.1	8.7	70	50	64	64.2	2	6	10	SE	E	W	
8	10.5	10.6	9.2	10.0	85	80	72	81.9	9	10	10	E	E	W	
9	9.7	6.2	6.6	7.4	77	36	54	58.6	4	7	9	E	SW	E	
10	7.4	4.6	6.1	5.8	67	32	67	58.2	6	7	3	SE	S	N	
11	6.3	5.6	5.7	5.8	64	48	59	60.2	8	9	9	S	N	SW	
12	6.1	4.4	3.0	4.4	65	28	25	42.5	1	1	1	W	SW	N	
13	4.9	5.1	5.5	5.1	50	36	49	48.2	9	9	3	E	NE	N	
14	5.6	6.2	6.0	5.7	53	43	50	51.9	1	5	6	E	SW	SE	
15	6.6	7.6	7.1	7.0	55	44	52	53.5	7	5	3	W	SW	SW	
16	6.8	1.6	1.9	3.3	60	11	17	32.5	1	1	1	SW	N	N	
17	2.3	1.0	1.4	1.4	19	8	15	17.2	0	1	1	N	N	N	
18	2.5	2.2	2.8	2.4	29	15	25	26.2	0	2	2	SW	E	N	
19	4.7	4.3	5.5	4.7	49	25	41	41.5	2	2	3	SW	SW	SE	
20	6.1	6.6	7.1	6.4	48	34	45	45.5	3	2	3	SE	SE	N	
21	7.6	6.7	7.2	7.1	60	29	50	49.7	2	9	6	SW	SW	SW	
22	8.0	8.9	8.4	8.3	57	40	58	55.1	6	2	1	SW	N	SW	
23	8.8	9.6	8.6	8.8	67	51	67	65.1	5	9	7	SW	SW	SW	
24	9.0	8.6	8.1	8.5	64	45	57	58.7	8	10	3	SW	SW	CALMA	
25	6.8	5.7	6.7	6.3	54	28	47	46.4	1	0	1	E	SW	SW	
26	8.4	7.9	8.0	7.9	63	38	55	55.4	2	3	1	SW	SW	SW	
27	8.9	7.7	9.2	8.5	66	38	57	57.1	3	5	3	SW	SE	SW	
28	9.1	9.8	10.6	9.7	70	50	65	65.1	9	9	2	NE	S	E	
29	10.5	9.0	10.2	9.8	67	43	59	59.7	3	3	3	E	N	NE	
30	11.1	11.3	9.7	10.5	73	55	59	65.7	10	3	5	E	SE	E	
M	7.10	6.63	6.85	6.73	60.23	38.43	52.67	53.61	4.2	4.8	3.7				

Tens. del vap. mass. 11.3 g. 30
" " " min. 1.0 " 17
" " " media 6.73
Umid. relativa mass. 88 % " 8
" " min. 8 % " 17
" " media 53.61 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
13	4	15	9	5	35	7	1	1

Medi nebul relat del m 4.3

Digitized by Google

GENNAIO 1927

Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
Porto di Angera M. 193.230* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.391* 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	Salò M. 64.016* 12h
— 0.06	+ 0.39	+ 0.27	+ 0.28	— 0.04	+ 0.10	+ 1.37
— 0.08	+ 0.38	+ 0.26	+ 0.26	— 0.06	+ 0.08	+ 1.35
— 0.10	+ 0.37	+ 0.25	+ 0.27	— 0.09	+ 0.07	+ 1.35
— 0.11	+ 0.36	+ 0.25	+ 0.27	— 0.09	+ 0.07	+ 1.34
— 0.13	+ 0.35	+ 0.24	+ 0.29	— 0.07	+ 0.10	agitato
— 0.14	+ 0.34	+ 0.23	+ 0.26	— 0.09	+ 0.09	agitato
— 0.16	+ 0.32	+ 0.22	+ 0.25	— 0.12	+ 0.08	agitato
— 0.17	+ 0.31	+ 0.26	+ 0.26	— 0.16	+ 0.08	agitato
— 0.19	+ 0.30	+ 0.25	+ 0.26	— 0.16	+ 0.08	+ 1.31
— 0.20	+ 0.30	+ 0.25	+ 0.24	— 0.17	+ 0.08	+ 1.30
— 0.20	+ 0.29	+ 0.24	+ 0.24	— 0.17	+ 0.08	agitato
— 0.21	+ 0.28	+ 0.23	+ 0.24	— 0.18	+ 0.09	+ 1.27
— 0.21	+ 0.27	+ 0.23	+ 0.23	— 0.14	+ 0.09	+ 1.25
— 0.21	+ 0.27	+ 0.22	+ 0.25	— 0.14	+ 0.12	agitato
— 0.20	+ 0.28	+ 0.22	+ 0.25	— 0.15	+ 0.14	+ 1.27
— 0.20	+ 0.30	+ 0.27	+ 0.30	— 0.08	+ 0.18	agitato
— 0.14	+ 0.36	+ 0.27	+ 0.35	— 0.05	+ 0.22	+ 1.30
— 0.14	+ 0.38	+ 0.26	+ 0.38	— 0.05	+ 0.26	+ 1.31
— 0.15	+ 0.38	+ 0.37	+ 0.38	— 0.06	+ 0.28	agitato
— 0.15	+ 0.38	+ 0.40	+ 0.38	— 0.07	+ 0.28	agitato
— 0.15	+ 0.38	+ 0.37	+ 0.37	— 0.08	+ 0.28	+ 1.30
— 0.16	+ 0.37	+ 0.34	+ 0.36	— 0.10	+ 0.28	+ 1.29
— 0.17	+ 0.37	+ 0.32	+ 0.35	— 0.10	+ 0.28	+ 1.28
— 0.18	+ 0.36	+ 0.30	+ 0.34	— 0.11	+ 0.27	agitato
— 0.19	+ 0.35	+ 0.30	+ 0.32	— 0.12	+ 0.27	agitato
— 0.20	+ 0.34	+ 0.29	+ 0.31	— 0.13	+ 0.26	+ 1.24
— 0.21	+ 0.33	+ 0.29	+ 0.31	— 0.14	+ 0.25	+ 1.23
— 0.22	+ 0.32	+ 0.28	+ 0.30	— 0.14	+ 0.25	+ 1.22
— 0.23	+ 0.31	+ 0.28	+ 0.30	— 0.15	+ 0.24	+ 1.21
— 0.24	+ 0.30	+ 0.27	+ 0.29	— 0.15	+ 0.24	+ 1.20
— 0.25	+ 0.30	+ 0.27	+ 0.29	— 0.15	+ 0.22	+ 1.20

*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

FEBBRAIO 1927

Giorno	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
	Porto di Angera M. 193.230* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.391* 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	Salò M. 61.00* 12h
1	— 0.25	+ 0.29	+ 0.26	+ 0.28	— 0.14	+ 0.23	+ 1.20
2	— 0.25	+ 0.28	+ 0.25	+ 0.27	— 0.15	+ 0.22	agitato
3	— 0.26	+ 0.27	+ 0.25	+ 0.26	— 0.16	+ 0.22	+ 1.17
4	— 0.26	+ 0.26	+ 0.25	+ 0.26	— 0.16	+ 0.21	+ 1.15
5	— 0.27	+ 0.25	+ 0.24	+ 0.25	— 0.17	+ 0.21	+ 1.14
6	— 0.29	+ 0.24	+ 0.24	+ 0.23	— 0.18	+ 0.20	+ 1.12
7	— 0.31	+ 0.24	+ 0.24	+ 0.22	— 0.19	+ 0.18	+ 1.12
8	— 0.32	+ 0.23	+ 0.23	+ 0.21	— 0.16	+ 0.18	agitato
9	— 0.33	+ 0.22	+ 0.23	+ 0.20	— 0.16	+ 0.17	agitato
10	— 0.35	+ 0.21	+ 0.23	+ 0.18	— 0.16	+ 0.17	+ 1.09
11	— 0.37	+ 0.21	+ 0.20	+ 0.17	— 0.17	+ 0.16	+ 1.07
12	— 0.38	+ 0.20	+ 0.19	+ 0.15	— 0.23	+ 0.16	+ 1.06
13	— 0.38	+ 0.20	+ 0.18	+ 0.15	— 0.24	+ 0.16	+ 1.05
14	— 0.39	+ 0.19	+ 0.17	+ 0.14	— 0.20	+ 0.15	+ 1.04
15	— 0.40	+ 0.19	+ 0.16	+ 0.12	— 0.21	+ 0.14	+ 1.03
16	— 0.41	+ 0.18	+ 0.16	+ 0.12	— 0.21	+ 0.14	+ 1.02
17	— 0.41	+ 0.17	+ 0.15	+ 0.12	— 0.22	+ 0.14	+ 1.01
18	— 0.41	+ 0.17	+ 0.15	+ 0.11	— 0.23	+ 0.13	+ 1.00
19	— 0.41	+ 0.16	+ 0.14	+ 0.09	— 0.26	+ 0.13	+ 1.00
20	— 0.41	+ 0.16	+ 0.14	+ 0.09	— 0.27	+ 0.13	+ 0.99
21	— 0.41	+ 0.15	+ 0.13	+ 0.08	— 0.25	+ 0.13	+ 0.98
22	— 0.41	+ 0.15	+ 0.12	+ 0.08	— 0.23	+ 0.12	+ 0.97
23	— 0.40	+ 0.16	+ 0.12	+ 0.08	— 0.22	+ 0.12	+ 0.96
24	— 0.40	+ 0.17	+ 0.11	+ 0.10	— 0.21	+ 0.13	+ 0.96
25	— 0.40	+ 0.17	+ 0.11	+ 0.10	— 0.19	+ 0.13	+ 0.97
26	— 0.40	+ 0.20	+ 0.10	+ 0.10	— 0.23	+ 0.14	+ 0.98
27	— 0.40	+ 0.20	+ 0.10	+ 0.11	— 0.23	+ 0.15	+ 0.99
28	— 0.40	+ 0.20	+ 0.09	+ 0.11	— 0.20	+ 0.16	+ 0.99

*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

Adunanza del 19 Maggio 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Berzolari, Brugnatelli, Gallavresi, Gerbaldi, Gobbi, Grassi, Jorini, Maggi, Menozzi, Murani, Oberziner, Paladini, Patroni, Sala, Solazzi, Supino, Tansini, Vivanti, Zingarelli, Zuccante, Zuretti.

e i SS. CC.: Airaghi, Albertario, Andres, Barbiera, Besta, E. Bianchi, Dallari, Diena, Galeazzi, Monneret, Palatini, Ranelletti, Vaccari.

Giustificano la loro assenza il M. E. prof. Villa per motivi di salute, e, per doveri d'ufficio, il M. E. prof. Devoto e il S. C. prof. Perroncito.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Dietro invito del Presidente, il M. E. prof. Murani, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza: il verbale è approvato. Indi il M. E. prof. on. Arrigo Solmi legge la commemorazione del M. E. Senatore Pasquale Del Giudice, a cui egli è successo nell'Istituto. La bella, efficace commemorazione, ascoltata con reverente attenzione dai Soci e dai molti intervenuti, fra cui la vedova e la figlia del commemorato, è accolta alla fine con vivi segni di consenso e di plauso.

Si passa alle letture.

Il S. C. prof. Aldo Perroncito, di cui era annunziato nell'ordine del giorno la lettura « *Uricemia e gotta sperimentale* », non essendo potuto intervenire all'adunanza, ha pregato che venisse rinviata all'adunanza prossima.

Intorno alla nota del dott. Ettore Martin, ammessa alla lettura dalla Sezione di scienze fisico-chimiche, sull'argomento: *Orbite della doppia spettroscopica λ Andromedae*, riferisce brevemente, in assenza dell'Autore, il S. C. prof. Bianchi.

Terminate le letture, l'Istituto si raccoglie in adunanza privata.

Digitized by Google

Il Presidente dà comunicazione d'una lettera del Ministero dell'Istruzione intorno alla celebrazione a Parigi, nei giorni 28-31 maggio, del centenario della morte di Pinel e del centenario della nascita di Vulpian; il Ministero prega, che gli sia fatto conoscere, con l'urgenza del caso, il nome degli eventuali delegati dell'Istituto alla detta celebrazione. E comunica ancora il Presidente che il Prefetto di Milano partecipa, per incarico avutone, che S. E. il Capo del Governo ha molto gradito il voto di plauso fattogli pervenire dall'Istituto nell'occasione della promulgazione della Carta del Lavoro.

È all'ordine del giorno la votazione per la nomina d'un Membro effettivo nella Classe di lettere, scienze morali e storiche, Sezione di storia e filologia.

Il Presidente, richiamate le disposizioni dell'articolo 15 del Regolamento organico, indice la votazione e nomina scrutatori i MM. EE. Jorini e Solmi. Raccolte le schede e fattone lo spoglio, risulta eletto, con voti 30 su 36 votanti, il conte avv. Emanuele Greppi, Senatore del Regno. Il Presidente annunzia tale risultato all'Istituto.

Segue la votazione per la nomina di tre Soci corrispondenti nazionali e di tre Soci corrispondenti stranieri nella stessa Sezione di storia e filologia. Il Presidente nomina scrutatori per questa elezione i MM. EE. Menozzi e Zingarelli. Risultano eletti Soci corrispondenti nazionali il prof. Luigi Sorrento, dell'Università Cattolica del Sacro Cuore in Milano, il prof. Antonio Monti, Direttore del Museo del Risorgimento in Milano, il prof. Luigi Castiglioni, della Regia Università di Milano, il primo e il terzo con 15 voti su 16 votanti, il secondo con 16 voti: Soci corrispondenti stranieri risultano eletti, il prof. Gustavo Schlumberger, con 15 voti su 16 votanti, il prof. Francesco Cumont, con 16 voti, il prof. Kenneth Mckenzie, con 16 voti. Il Presidente proclama tale risultato.

Esaurito l'ordine del giorno, l'adunanza è sciolta alle ore 15.30.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
G. Zuccante

Digitized by Google

Adunanza del 2 Giugno 1927

PRESIDENZA DEL PROF. ULISSE GOBBI

MEMBRO ANZIANO

Sono presenti i MM. EE.: BELFANTI, BRUGNATELLI, COLETTI, DE-VOTO, GOBBI, GORINI, GRASSI, JORINI, MARIANI, MURANI, PALADINI, SOLAZZI, TANSINI, VIVANTI, ZINGARELLI, ZUCCANTE, ZURETTI;

e i SS. CC. ALBERTARIO, CASTIGLIONI, CONTARDI, FRACCARO, MONNERET, ANT. MONTI, RIGNANO, SORRENTO.

Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. B. GABBA, Vicepresidente, GREPPI, VILLA e, per ragioni di ufficio, i MM. EE. BERZOLARI, Presidente, e ARNÒ.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Il Presidente invita il Segretario prof. Zuccante a dar lettura del verbale della precedente adunanza che viene approvato.

Lo stesso Segretario dà comunicazione delle pubblicazioni giunte in omaggio. Esse sono:

FANTOLI G. Seminario matematico e fisico di Milano. Parole del direttore del Seminario G. A. Maggi e del direttore del Politecnico G. Fantoli alla Riunione inaugurale. Milano, 1927.

— Lauree d'onore ai martiri fascisti Ugo Pepe, Emilio Tonoli; tre medaglie d'oro ai migliori laureati combattenti. Milano, 1927.

RAVÀ G. Le cirrosi del fegato. Anatomia patologica, sintomatologia, patogenesi, etiologia. Bologna, 1910.

ÅRBOK det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, 1925....

AVHANDLINGER utgitt av det Norske Vindenskaps-Akademi i Oslo. I. Matematisk-naturvid. Klasse. II. Historisk-filosofisk Klasse. Oslo, 1925....

BELTRAMI L. e A. ANNONI. Per la piazza del duomo di Milano; a cura di Gaetano Moretti. Milano, 1927.

DE MARCHI L. Il valore sociale e nazionale della scienza. Ricordi di una vita. Padova, 1927.

PANCOTTI V. I paratici piacentini e i loro statuti, vol. 2. Piacenza 1927.

Digitized by Google

STUDI dedicati alla memoria di Pier Paolo Zanzucchi dalla Facoltà di giurisprudenza dell'Università Cattolica. Milano, 1927.

Il Presidente legge la lettera di ringraziamento del sen. conte Emanuele Greppi per la sua nomina a Membro Effettivo all'Istituto. E comunica che i prof. Sorrento, Monti e Castiglioni hanno pure inviato lettere di ringraziamento per la loro nomina a Soci Corrispondenti.

Lo stesso Presidente annuncia che le onoranze dell'Istituto in occasione del centenario della morte di Alessandro Volta, che dovevano aver luogo il 28 Aprile, furono rimandate al 23 Giugno pr. v.

Il M. E. prof. Zuccante fa la recensione dell'opera di Achille Beltrami. « L. Annaei Senecae ad Lucilium Epistularium moralium libri I-XIII; XIV-XX ».

La recensione sarà inserita a parte nel presente fascicolo dei *Rendiconti*.

Il M. E. prof. F. Grassi presenta ed illustra brevemente una lettera autografa di Alessandro Volta che, con atto meritevole di essere segnalato all'ammirazione ed alla riconoscenza dell'Istituto, i signori Elena e Carlo Linati hanno gentilmente donato ad esso, a mezzo del Segretario della Classe di Lettere, prof. Zuccante.

Dietro proposta dello stesso prof. Grassi l'Istituto delibera che la Presidenza esprima ai signori Linati la viva riconoscenza sua per il prezioso dono.

Il Presidente a nome dell'Istituto si riserva di ringraziare per lettera i munifici donatori dell'autografo.

Il prof. Grassi comunica poi che il 27 maggio u. s. venne consegnato alla Tipografia Allegretti il manoscritto del VII volume dell'Edizione Nazionale delle Opere di Alessandro Volta. Con ciò, non rimane più a compilarsi che il volume riguardante l'Epistolario, che, però, non presenta interesse scientifico, essendo le lettere di carattere scientifico inserite tutte nei primi sette volumi. La Commissione incaricata della pubblicazione della Edizione Nazionale, grazie all'opera indefessa del prof. Massardi, può dire pertanto di avere esaurito la parte sostanziale e di gran lunga più ponderosa, faticosa, ardua, ed importante del compito affidatole.

Chiude col riassumere lo stato presente dei lavori, che, di conseguenza, è questo: i primi quattro volumi, come l'Istituto sa, sono già pubblicati da tempo; il V.° vedrà la luce verso la fine del mese volgente o al principio del prossimo; il VI.° ed

Digitized by Google

il VII.° – ed ultimo della parte scientifica — si stanno alacremente componendo e vedranno certo la luce entro il 1927.

Il S. C. prof. Emilio Albertario presenta il volume edito dalla Università Cattolica: *Studi dedicati alla memoria di Pier Paolo Zanzucchi*. Le parole del prof. Albertario saranno inserite a parte in questo fascicolo dei *Rendiconti*.

Si passa alle letture.

Il M. E. prof. Igiuio Tansini fa una sua importante comunicazione: *Sopra un caso di carcinoma bilaterale della parotide e di legatura simultanea delle due giugulari profonde*, riscuotendo gli applausi dell'Istituto.

Il S. C. prof. Emilio Albertario parla della sua Nota: *La pollicitatio romana e il cosidetto obligari ex pollicitatione*.

La lettura del prof. A. Perroncito, all'ordine del giorno, non ha avuto luogo per l'assenza dell'autore.

La seduta è sciolta alle ore 15.

Il Presidente
U. GOBBI

Il Segretario
O. MURANI

Adunanza del 9 Giugno 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI
PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: ARNÒ, BELFANTI, BERZOLARI, COLETTI, DEVOTO, GOBBI, GRASSI, JORINI, MAGGI, MARIANI, MURANI, PALADINI, SOLAZZI, C. SUPINO, VIVANTI, ZINGARELLI, ZUCCANTE, ZURETTI;

e i SS. CC.: AIRAGHI, ALBERTARIO, ANDRES, BESTA, BRIZI, BRUNI, CASTIGLIONI, L. GABBA, LATTES, MEDEA, ACHILLE MONTI, ANT. MONTI, PARISI, PERRONCITO, RIGNANO, SORRENTO, VACCARI.

Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. BASSANO GABBA, Vicepresidente e GUIDO VILLA.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Dietro invito del Presidente, il M. E. prof. Murani, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza. Il verbale

Digitized by Google

è approvato. Lo stesso Segretario dà comunicazione delle opere giunte in omaggio all'Istituto, che sono le seguenti:

GOBBI U. Luigi Luzzatti. Città di Castello, 1927.

CORBETTA C. Determinazione dello spessore delle isolazioni di massima convenienza per un impianto frigorifero. Milano, 1927.

— Importanza della determinazione delle varietà dei prodotti agricoli che danno i migliori risultati con la conservazione frigorifera. Milano, 1927.

N. 9 opuscoli del prof. Guglielmo Bilancioni.

VILLIGER W. Il planetario Zeiss. Traduz. di C. Gobessi. Milano, 1927.

WILLIAMS W. The evolution of man scientificaly disproved. Camden, 1925.

BOLLETTINO sismico del R. Ufficio centrale di meteorologia e geofisica, anno 1917, N. 1.... Roma, 1927....

Indi il Presidente comunica una lettera di ringraziamento del Socio straniero, recentemente eletto, prof. Cumont; e una lettera del M. E. avv. senatore Conte Greppi, colla quale, d'incarico del dott. Antonio Monti e del comm. Achille Bertarelli, offre alla Biblioteca dell'Istituto, un esemplare dell'opera: *Tre secoli di vita milanese*, Milano, Hoepli, 1927.

Si viene alle recensioni orali.

Il M. E. prof. Giuseppe Zuccante presenta il primo fascicolo della Rivista: *Historia*, che vuol essere come una nuova serie degli *Studi storici per l'antichità classica fondati da Ettore Pais*, e ne discorre; il S. C. prof. Achille Monti presenta l'opera del prof. G. L. Sacconaghi, medico primario degli Ospedali Civili di Brescia: *La diagnosi clinica dei tumori addominali*, Bologna, Zamboni, 1927.

Le due brevi recensioni verranno pubblicate a parte nei *Rendiconti*.

Si passa alle letture.

Il M. E. prof. Luigi Devoto discorre del *Nuovo regolamento generale per l'igiene del lavoro*. L'importante lettura viene accolta dal Corpo Accademico con segni di approvazione e di plauso.

Il S. C. prof. Pietro Vaccari riassume la sua nota: *Roma e Costantinopoli (da Leone Magno ad Ormisda)*. Il S. C. prof. Aldo Perroncito discorre di questo argomento: *Uricemia e gotta sperimentale*: la lettura era stata rinviata a questa da una precedente adunanza. Il S. C. prof. Eugenio Rignano fa oggetto d'una sua nota *La teoria della nuova scuola psicologica tedesca contrapposta all'associazionismo della scuola*

Digitized by Google

psicologica inglese. Segue la lettura del S. C. prof. Paolo Vinassa De Regny: *Lotta e antagonismo.* In ultimo, il prof. dott. Alessandro Visconti riassume brevemente la sua nota: *L'arcivescovo Ottone e le origini della Signoria Viscontea.* Questa nota era stata ammessa alla lettura dalla sezione di scienze politiche e giuridiche. Terminate le letture, l'Istituto si raccoglie in adunanza privata per la trattazione degli affari.

È all'ordine del giorno la designazione dell'oratore per il discorso inaugurale dell'anno accademico 1928. Su proposta del Presidente, viene designato a unanimità come oratore il M. E. prof. Luigi Devoto.

Esaurito l'ordine del giorno l'adunanza è sciolta alle ore 15,30.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
G. ZUCCANTE

Adunanza del 23 Giugno 1927

Commemorazione del centenario della morte di Alessandro Volta.

Presieduta dal prof. comm. LUIGI BERZOLARI, Presidente dell'Istituto, l'adunanza ha inizio alle ore 14.

Siedono al tavolo della Presidenza, a fianco del Presidente, del Vicepresidente e dei due Segretari dell'Istituto, l'on. Podestà di Como, on. Baragiola, e il M. E. avv. Antonio Eliseo Porro in rappresentanza dell'on. Podestà di Milano, on. Belloni.

Sono fra gl'invitati: S. E. il Vescovo ausiliare mons. Mauri, in rappresentanza dell'Arcivescovo di Milano; le LL. EE. i senatori generale Roberto Brusati e generale Carlo Porro; il Viceprefetto gr. uff. nob. dott. Boltraffio, in rappresentanza del Prefetto di Milano; l'avv. Dezza, in rappresentanza della Cassa di Risparmio di Milano e di S. E. l'on. De Capitani; il prof. Somigliana, in rappresentanza della R. Accademia delle Scienze e della R. Università di Torino; il prof. Perroncito, in rappresentanza della R. Università di Pavia; il prof. Gino Loria, in rappresentanza della R. Università di Genova; l'ing. Comboni, in rappresentanza dell'Associazione Elettrotecnica Ita-

Digitized by Google

liana; il prof. Bognetti, presidente del Touring Club; il comm. Bernasconi e prof. Scolari, del Comitato dell'Esposizione Voltiana in Como; gli architetti Gaetano Moretti e Ambrogio Annoni, ideatori e costruttori delle sale voltiane presso l'Istituto; il prof. Mieli, direttore dell'Archivio per la Storia della Scienza; i professori Giulietti, Izar, Lauro, Pontremoli dell'Università di Milano; il comm. ing. O. De Marchi, il conte Odazio, il prof. Fiorentino, e molti altri invitati e molte signore.

Mandarono la loro adesione: S. A. R. il Duca di Bergamo, S. E. il Ministro Fedele e S. E. il Ministro Belluzzo, la R. Accademia dei Lincei, il Prefetto della Provincia di Como, il senatore Volterra, la Fondazione Politecnica Milanese.

Sono presenti i MM. EE.: Arnò, Belfanti, Berzolari, Coletti, B. Gabba, Gallavresi, Gobbi, Grassi, Jorini, Maggi, Mangiagalli, Menozzi, Murani, Paladini, Patroni, A. E. Porro, Sala, Scherillo, Tansini, Vivanti, Zuccante; Vidari, Membro non residente; e i SS. CC. Andres, Barassi, Barbiera, Bassi, Besta, E. Bianchi, Cisotti, Diena, Fraccaro, L. Gabba, Galbiati, Palatini, Perroncito, Rignano, F. Supino, Veratti, Vinassa, Volta.

Scusano la loro assenza, oltre tutti coloro che si son fatti rappresentare, il P. Gemelli, rettore dell'Università Cattolica, l'ing. Musa, segretario generale dell'Esposizione di Como, i MM. EE. Devoto, Gorini, Greppi e il S. C. Motta.

Dopo aver letto le lettere e i telegrammi di adesione pervenuti, il Presidente prof. Luigi Berzolari pronuncia un breve discorso, nel quale accenna alle molte benemerenze del R. Istituto Lombardo nel mantener vivo il culto delle memorie voltiane.

Indi il S. C. prof. Carlo Somigliana discorre, pur brevemente, *del pensiero scientifico di Alessandro Volta*;

il M. E. prof. Francesco Grassi fa risaltare, con opportuna e irrefragabile documentazione, *la priorità del Volta sulle leggi del Gay Lussac e del Dalton*;

il S. C. prof. Luigi Volta parla *del Volta e della meteorologia elettrica*;

e da ultimo il M. E. prof. Oreste Murani espone, in forma riassuntiva, *la teoria del contatto di Volta e l'evoluzione che esso ha subìto col progresso scientifico.*

Gli oratori vengono vivamente applauditi.

Terminata la seduta ad ore 15.30, la Presidenza colle autorità e con tutti gl'intervenuti, passa a inaugurare le due salette voltiane, riccamente e artisticamente decorate, che accolgono i manoscritti di Alessandro Volta e le pubblicazioni che illustrano le sue scoperte. Le autorità e i rappresentanti dei vari Istituti scientifici appongono la firma all'albo dei visitatori.

Digitized by Google

Adunanza del 7 Luglio 1927

PRESIDENZA DEL PROF. COMM. ULISSE GOBBI

MEMBRO ANZIANO

Sono presenti i MM. EE.: Arnò, Brugnatelli, Gallavresi, Gobbi, Gorini, Grassi, Maggi, Mangiagalli, Murani, Paladini, Patroni, Sala, Scherillo, C. Supino, Tansini, Vivanti;

e i SS. CC.: Albertario, Andres, Besta, Bianchi, Bruni, Contardi, L. Gabba, Galbiati, Ant. Monti, F. Supino, Veratti.

Scusano la loro assenza i MM. EE. Berzolari, Presidente, Belfanti, Mariani, e Zuccante, Segretario.

Il prof. Murani, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato. Lo stesso Segretario presenta gli omaggi pervenuti all'Istituto, essi sono:

Orestano F. Nuovi principi. Roma, 1925.

Periodici italiani scientifici-tecnici, a cura del segretario gen. del Consiglio nazionale di ricerche in Roma. 1ª ediz. 1927 (provvisoria). Venezia, 1927.

Rondoni P. Patologia e terapia dell'obesità. Milano, 1927.

Sacconaghi G. L. La diagnosi clinica dei tumori addominali. Guida pratica per medici internisti. II ediz. italiana. Bologna, 1927.

Serra G. Contributo toponomastico alla descrizione delle vie romane e romee nel Canavese. Cluy, 1927.

Tavani F. The analysis of motion relative to space and time. London, 1927.

Volta A. L'opera di Alessandro Volta. Scelta di scritti originali raccolti ed illustrati dal prof. Francesco Massardi, pubblicati a cura della Associazione Elettrotecnica Italiana nel 1° centenario della morte. Milano, 1927.

Industria (L') mineraria solfifera siciliana, a cura dell'ente autonomo per il progresso tecnico-economico dell'industria solfifera e del Comitato esecutivo dell'Esposizione nazionale di chimica pura ed applicata all'industria. Torino, 1925.

Digitized by Google

Il M. E. prof. Riccardo Arnò, presenta in omaggio un opuscolo della conferenza da lui tenuta all'Università Popolare di Milano su Alessandro Volta.

Il M. E. prof. sen. Michele Scherillo, in nome suo e del M. E. prof. Francesco Grassi, propone all'Istituto l'approvazione del seguente ordine del giorno:

« L'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere esprime la sua viva riconoscenza, pari soltanto alla grande ammirazione per l'opera da essi compiuta, agli eminenti architetti GAETANO MORETTI e AMBROGIO ANNONI; i quali, con così nobile magistero d'arte e squisitezza di gusto, e con così generoso e magnanimo disinteresse, hanno saputo trasformare in un degno sacrario le modeste stanzette dove sono custoditi i manoscritti di Alessandro Volta e dove saranno via via raccolte tutte le memorie e i volumi che si son proposti e si propongono d'illuminare il pensiero, le esperienze, le mirabili divinazioni di quel Sommo, che di questo sodalizio è gloria tra le più invidiate. Grazie alle munifiche elargizioni degli Enti ricordati nella lapide collocata su una delle pareti del sacello, e per merito della geniale opera di questi due insigni artisti nostri concittadini, non parremo più, di fronte agli studiosi, italiani e stranieri, che verranno a visitare questa vera miniera di scienza donde sono stati cavati i monumentali volumi dell'Edizione Nazionale degli scritti del Volta, custodi o incoscenti o incuranti di un così stupendo tesoro che ci è stato affidato. Vada perciò ad essi l'espressione più cordiale della nostra gratitudine ».

L'Istituto approva all'unanimità e la Presidenza invierà copia dell'ordine del giorno ai due architetti.

Lo stesso prof. Scherillo, quale delegato dell'Istituto presso l'Unione Accademia Nazionale, riferisce intorno ai lavori compiuti da detto sodalizio nell'anno accademico 1926-27, facendo risaltare come l'Istituto prese parte a tali lavori per merito dei due suoi Membri effettivi Sabbadini e Zuretti.

Si passa alle letture.

La Nota del M. E. prof. Belfanti, *I veleni animali nella biologia*, data l'assenza dell'autore, è rinviata.

Il M. E. prof. Costantino Gorini riassume brevemente la sua Nota: *Ancora sulla diffusione della proprietà di fermento misto fra i batteri patogeni.*

Il M. E. prof. F. Grassi riassume molto brevemente le sue due Note: *I lavori del Volta e del Gay Lussac su la dilatazione degli aeriformi. I lavori del Volta e del Dalton su le tensioni dei vapori.*

Digitized by Google

Il S. C. prof. A. Contardi discorre della sua Nota fatta in collaborazione colla Sig.na Pia Latzer: *I veleni animali nella chimica.*

Il S. C. prof. G. Bruni dice brevi parole per illustrare il suo lavoro: *Isomorfismo fra composti di elementi a valenza diversa.*

In assenza del S. C. prof. Montemartini, il M. E. prof. Murani, Segretario, legge un sunto della sua Nota: *Variazioni di superficie in foglie di piante acquatiche.*

Sulla Nota del prof. Luigi Piatti, *Fotometro a scintillio per fotometria omo ed eterocromatica specialmente adatto per le luci di grande intensità*, riferisce brevemente il M. E. prof. Maggi per l'assenza dell'autore; la lettura era stata ammessa dalla Sezione di scienze fisico-chimiche.

Sulla Nota: *Le ragioni ed i criteri della divisione del Regno Italico progettata nell' 806 da Carlo Magno*, della dott. Francesca Besta, riferisce ampiamente il M. E. prof. N. Zingarelli. La lettura era stata ammessa della Sezione di storia e filologia.

Per le tre note ammesse dalla Sezione di scienze matematiche, essendo assenti gli autori, riferisce il M. E. prof. Vivanti. Esse erano di Bruno De Finetti: *Probabilità che il massimo comun divisore di n numeri scelti ad arbitrio sia un numero dato.* — Prof. A. Terracini: *Sulle teorie delle congruenze* W. — Prof. F. Tricomi: *Sull'equazione integrale di Abel con limiti di integrazioni costanti.*

Terminate le letture, l'Istituto passa alla trattazione degli affari.

Il Presidente legge una lettera dell'ing. Carlo Montù, Presidente del Comitato Elettrotecnico Lombardo per il Congresso degli elettricisti a Bellagio, riguardante una visita che i congressisti faranno in settembre alle sale voltiane.

Dopo breve discussione l'Istituto incarica la Presidenza e il M. E. prof. Grassi di prendere i provvedimenti del caso per accogliere i congressisti, finchè il Corpo Accademico non avrà approvato norme regolamentari per le visite alle sale voltiane, e per la consultazione dei documenti.

Il Presidente, anche nella sua veste di censore, legge la Relazione sul Bilancio Consuntivo 1925-26. Il Bilancio è approvato.

Viene poi presentato il Bilancio preventivo 1927-28.

Digitized by Google

Il M. E. sen. Mangiagalli propone una variante al detto Bilancio che è accolta dalla Presidenza. Il Preventivo è approvato.

La Relazione alla Borsa di Studio di Fondazione Vittorio Emanuele II della Cassa di Risparmio delle Province Lombarde (*Commissari*: *M. Scherillo*, *C. O. Zuretti*, *E. Rignano*) conclude che per il momento nessuno dei concorrenti sia degno del premio, e propone che il detto concorso sia nuovamente bandito l'anno prossimo. L'Istituto approva.

Viene poi confermato, a rappresentante dell'Istituto nella Commissione esaminatrice della Borsa di Studio Camillo Golgi presso l'Università di Pavia, il M. E. prof. Luigi Sala.

Esaurito l'ordine del giorno, la seduta è tolta alle ore 15.30.

Il Presidente

ULISSE GOBBI

Il Segretario

O. MURANI

Digitized by Google

RECENSIONI ORALI

Adunanza del 2 giugno 1927.

Il M. E. prof. GIUSEPPE ZUCCANTE pronuncia le seguenti parole:

«Sono lieto di presentare all'Istituto, devoto omaggio dell'Autore, i due volumi d'un'opera che fa onore, a giudizio unanime di insigni studiosi, alla filologia italiana: l'edizione delle lettere morali di Seneca a Lucilio, curata dal prof. Achille Beltrami della R. Università di Genova: (*L. Annaei Senecae — ad Lucilium — Epistularium moralium — Libros I-XIII — ad Codicem praecipue Quirinianum — recensuit Achilles Beltrami*, Brixiae, Typis F. Apollonii et S., MCMXVI; *L. Annaei Senecae — ad Lucilium — Epistularum moralium — Libri XIV-XX. — Ad Codicem praecipue Quirinianum — recensuit — Achilles Beltrami*, Bononiae, in aedibus Nicolai Zanichelli, MCMXXVII).

L'edizione si fonda principalmente sopra un codice della Biblioteca Queriniana di Brescia, che, tenuto prima in non molta considerazione, specialmente perchè il catalogo dei manoscritti della detta Biblioteca lo assegnava erroneamente al secolo XIII, il Beltrami ha mostrato, in certi suoi studi preliminari apparsi nella *Rivista di Filologia e d'istruzione classica* e approvati largamente dai dotti, che dovea risalire invece, sul fondamento dei caratteri paleografici, ad età più antica, al secolo X e forse anche alla fine del secolo IX, concludendo pure, quanto alla provenienza, che appartenesse in origine al Monastero di S. Colombano in Bobbio. Ben degno di considerazione adunque il codice Queriniano; che, perciò, veniva ad aggiungersi, nuovo prezioso sussidio, alla più antica tradizione manoscritta delle Epistole morali di Seneca, rappresentata sino allora, per il primo volume, da tre codici parigini, da un codice Laurenziano e da un Veneto o Marciano, e, per il secondo volume, da un codice di Bamberg e da un Argentoratensis, perito quest'ultimo nell'incendio di Strasburgo del 1870. Il Queriniano, di fronte a questi manoscritti ad esso coetanei o press'a poco, ha il pregio singolare di essere l'unico codice antico

Digitized by Google

che tramandi riuniti i due volumi delle Epistole; mentre, prima, la più antica tradizione manoscritta dei primi tredici libri si presentava interamente distinta da quella dei sette rimanenti, e soltanto nei codici del secolo XII e nei posteriori si trovavano riuniti tutti i venti libri.

Ma il Queriniano non è conservato intero: alcune perdite si lamentano, la perdita del quaderno 20° e di tutto l'ultimo quaderno, sicchè vi sono lacune tra l'ep. 109 e l'epistola 110, e il codice finisce all'epistola 120, 12, mentre l'epistolario intero comprende 124 epistole.

Il Beltrami ha preso in considerazione, per la parte mancante, un altro codice della stessa Biblioteca Queriniana, del secolo XIII, il codice ch'egli designa colla lettera *q*, mentre il primo ha designato colla lettera *Q*, anch'esso finora trascurato dai critici. Di esso però approfitta solo eccezionalmente e con ogni cautela, quantunque, poichè fra gli iuniori il codice si rivela interessante, il Beltrami, nel secondo volume, ne cita quasi costantemente le lezioni, in quanto apparivano non indegne di essere ricordate.

Il Queriniano maggiore, poichè a questo massimamente si sono rivolti gli studi del Beltrami, confrontato cogli altri codici suoi coetanei o quasi, ha rivelato una sorprendente somiglianza di lezioni con essi; e, d'altra parte, ha rivelato anche non solo lezioni sue proprie e completamente nuove, importantissime per la ricostituzione del testo, ma altresì lezioni copiosissime, più adatte e più piene, necessarie al testo stesso, le quali finora erano state o accolte con diffidenza dai critici, o affatto trascurate, poichè apparivano solo in codici relativamente recenti e così detti deteriori.

Il Queriniano perciò conferma, per una parte, la tradizione più antica e accresce, per l'altra, fiducia e autorità a quella più recente.

Di qui appunto l'impulso al Beltrami di prendere il codice bresciano come principale fondamento di una nuova recensione del testo delle Epistole. Anche il codice bresciano però non poteva recar nuova luce in parecchi luoghi, o guasti o mutili, che restavano ancora. Donde la necessità di riprendere in esame questi luoghi e cercar di giungere per ciascuno a una lezione congetturale, lezione, che, attenendosi più fedelmente alla tradizione manoscritta e allo stile e al pensiero di Seneca, potesse riuscire più soddisfacente delle tante altre tentate precedentemente. È questa la parte più ardua e aspra della nobile fatica del Beltrami, poichè dovevasi tener conto delle principali edizioni del testo, dalle più antiche alle più recenti, e della gran mole di lavoro congetturale compiuto dagli antecessori. E ben 400, come risulta dall'indice diligente che tien dietro a entrambi i volumi, sono le varianti del primo volume e oltre 260 quelle del secondo, in confronto dell'ultima edizione teubneriana di Ottone Hense. In complesso, come fu no-

Digitized by Google

tato giustamente, questa del Beltrami può considerarsi la edizione *princeps* delle Epistole di Seneca; se un caso intelligente, fu anche notato, ha rivelato a lui un manoscritto di valore inestimabile, la edizione vale non meno sia per emendazioni felici e sicure che per lezioni nuove e genuine.

Il primo volume fu pubblicato a Brescia nel 1916, ed è dedicato, con una nobile dedica, all' Ateneo Bresciano, che, con esempio raro di munificenza, sostenne le spese della pubblicazione, *suo in lucem proferens sumptu — laborem munifice honestavit*; il secondo fu pubblicato a Bologna, nel 1927, coi tipi dello Zanichelli, ed è dedicato al Senatore Ugo Da Como, presidente dell' Ateneo, altamente benemerito degli studi e della patria, *de litterarum monumentis variosibus ac praeclaris — sagaciter conquirendis digne adservandis optime merito — resque patrias magna cum laude illustranti.*

Il primo volume fu accolto col consenso unanime e fervoroso della critica italiana e straniera. Si scrisse, in Italia, che il volume mostrava finalmente agli stranieri e pure a noi stessi, che la filologia italiana, dopo mezzo secolo di sapiente preparazione e di paziente costanza, è oramai matura e degna di sedere nel consesso di altre filologie che pure hanno più antica tradizione; ed Ettore Pais, presentando il volume all' Accademia dei Lincei, fece l' augurio che l' edizione del Beltrami segnasse l' inizio di edizioni critiche fra noi, curate con indipendenza di giudizio da coloro che attendono allo studio della letteratura e della storia romana; ed Ettore Stampini disse, all' Accademia delle scienze di Torino, che non si metta mano d' ora in poi a pubblicare testi critici dei classici latini e greci, se non per dare edizioni, in cui si abbia, come in quella del Beltrami, il risultato di un lavoro proprio di ricerche, confronti, congetture, e che non siano già semplici riproduzioni, come pur troppo è avvenuto, di edizioni straniere. E uno straniero, il che importa anche maggiormente, Ottone Hense, l'autore illustre dell'ultima così pregiata edizione teubneriana delle Epistole di Seneca, ristampando nel 1921 la seconda edizione, vi aggiungeva un *Supplementum Quirinianum*, e metteva in rilievo, in esso, il contributo portato dal Beltrami con la scoperta del codice Queriniano e col lavoro felice di congettura. Uscì l' edizione del Beltrami, scrive l' Hense, *editio plus uno nomine commendabilis*, a Brescia nell' anno 1916, ed io la vidi solo, poichè la guerra funesta avea intercluso fra le nazioni fin il commercio delle lettere, nei giorni ultimi del 1919. Spero che anche l' ultima parte delle Epistole (poichè il Queriniano contiene anche questa parte fino all' epistola 120, 12) il Beltrami pubblicherà — *etiam posteriorem epistularum partem publicatum iri a Beltramio spem non abicio.*

Digitized by Google

Ed ora il secondo volume recentissimo (del 1927) soddisfa l'attesa dell' Hense e degli altri studiosi di Seneca. Volume che ha costato al Beltrami anche maggior fatica del precedente, certo più lunga ed aspra, e che avrà — si può augurarlo con sicurezza — pur esso le più liete e calorose accoglienze.

Sono lieto, ripeto, di presentare all' Istituto l' opera del Beltrami. Essa, mentre fa onore alla filologia italiana, è segno insieme, mi piace constatarlo con orgoglio, di quella nuova vita fervida e operosa, che, esempio e guida, in alto, un Uomo prodigioso, si manifesta in Italia in tutti i campi, pur negli studi, e per cui il Paese è destinato, è facile il pronostico, a raggiungere, fra non molto, il suo passato, che è insieme il suo avvenire, di grandezza e di gloria.

***

Il S. C. prof. EMILIO ALBERTARIO presenta come omaggio della Università Cattolica il Volume: « *Studi dedicati alla memoria di Pier Paolo Zanzucchi dalla Facoltà di Giurisprudenza* ». Ricorda come il 12 aprile 1926, giorno della morte di Pier Paolo Zanzucchi, primo Preside della Facoltà di Giurisprudenza della Università Cattolica, i colleghi pensassero di onorarlo durevolmente con una lapide che oggi infatti Lo ricorda nella sede dell' Università e con una Raccolta di Scritti che i professori della Facoltà di Giurisprudenza avrebbero dedicata alla Sua memoria.

Il 14 maggio scorso, con una commemorazione intima e solenne, veniva scoperta una lapide e usciva per la stampa il Volume. Il quale si compone, oltre che di una Introduzione del Rettore Padre Gemelli « *Sulla concezione di una Facoltà giuridica cattolica* » e del discorso commemorativo, di 19 monografie distribuite in cinque gruppi: *Diritto romano e storia del diritto — Diritto privato — Diritto pubblico — Diritto penale e medicina legale — Economia e statistica.*

Queste monografie, per la loro varietà e per la loro ampiezza, per l' importanza dei temi scelti e per l' attualità dei problemi trattati, per il loro svolgimento e per il loro metodo, saranno giustamente apprezzate dagli studiosi. L' Arcangeli tratta dei *Contratti agrari nel de agricultura di Catone* e il Mauri si occupa dei *Nuovi sviluppi dell'economia agraria*: il Vacchelli col *Regime giuridico della fluenza e regolazione dei grandi laghi della valle del Po*, il Rovelli con *La legge sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi del lavoro*, il Vuoli con *L'ordinamento amministrativo della città di Roma*, il Raggi con *La negotiorum gestio nei confronti della Pubblica Amministrazione*, Achille Donato Giannini con *La classificazione delle imposte nel diritto tributario*,

Digitized by Google

trattano temi di alto interesse e di importanza pratica viva. Questioni dibattute nel campo del diritto civile, del diritto penale, della medicina legale, trattano il Ciu (*La nozione di erede nel diritto privato vigente*), il Battaglini (*Sull'azione civile per risarcimento di danni contro l'imputato assolto per totale infermità di mente*), il Delitala (*Pena relativamente indeterminata e liberazione condizionale*), il Gemelli (*De conceptus impotentiae coeundi definitione sub respectu medicinae pastoralis*), il Cazzaniga (*Considerazioni medico-legali in tema di separazione dei coniugi*).

Elevata intonazione ha lo studio del Barassi su *Le zone di confine nelle singole branche del diritto* e il problema dell'*Autonomia del Codice di Commercio* è discusso da Mario Rotondi. Al campo romanistico e storico appartengono gli studi dell'Albertario (*L'arbitrium boni viri nell'onerato di un fedecommesso*), del Roberti (*Le associazioni funerarie cristiane e la proprietà ecclesiastica nei primi tre secoli*), dello Iemolo (*Scipione De' Ricci*), del Bettanini (*Note di cerimoniale diplomatico*). Un interessante studio del Boldrini (*Per la storia della biometria; L'orologio da polso di Giovanni Floyer*) chiude la ricca serie.

Adunanza del 9 giugno 1927.

Il **M. E.** prof. GIUSEPPE ZUCCANTE così si esprime:

«Sono lieto di presentare all'Istituto il primo fascicolo della Rivista «Historia» che vuol essere come la Nuova Serie degli «Studi storici per l'antichità classica», fondati da Ettore Pais». Fondatore della Rivista, vale a dire chi le assicura i mezzi e l'esistenza, è Arnaldo Mussolini, Direttore del «Popolo d'Italia». «Noi riprendiamo, egli scrive, la fatica di coloro che ne hanno abbandonato il tentativo e lo facciamo con larghezza di visione e di mezzi, convinti di portare un contributo notevole al tessuto della nostra vita nazionale». Ne hanno la direzione la professoressa Carolina Lanzani, libera docente di storia antica nella R. Università di Milano, anima e promotrice dell'impresa, il prof. Giovanni Niccolini dell'Università di Genova, il prof. Filippo Stella Maranca dell'Università di Bari. Costituiscono il consiglio di direzione i più noti nostri studiosi di storia antica o, comunque, dei vari rami delle antichità classiche, come per esempio, il prof. Gaetano Golumba, il prof. Pericle Ducati, il prof. senatore Rodolfo Lanciani, il prof. senatore Ettore Pais, il prof. senatore Vittorio Scialoja, ed altri fra cui mi è caro notare illustri colleghi, soci del nostro Istituto, il prof. Remigio Sabbadini, il prof. Giovanni Oberziner, il prof. C. O. Zuretti.

Digitized by Google

E già nel primo numero appaiono studi di Ettore Pais, di Giovanni Oberziner, di Arturo Solari, di Carlo Albizzati, di Remigio Sabbadini, di C. O. Zuretti, di Francesco Pellati; e recensioni e notizie e spoglio di periodici, e una prolusione di Filippo Stella Maranca: «Quinto Ennio e lo studio del diritto romano», e una memoria di Mario Segre: «Pausania come fonte storica».

In complesso, la nuova Rivista si presenta ricca di fatti, e non solo di promesse. Era un ideale, nota la Lanzani, di molti studiosi di storia antica e di antichità romane ed italiche, la fondazione di un periodico italiano, che potesse reggere il confronto coi grandi periodici che gli stranieri pubblicano sulle antichità nostre. Il tempo è venuto per tale periodico italiano, ora che il governo di Benito Mussolini compie anche quest'altro miracolo: il rinnovamento degli studi di storia romana.

Salutiamo adunque, con compiacenza insieme di studiosi e d'italiani, il nuovo periodico.

***

Il S. C. prof. Achille Monti presenta all'Istituto un volume del prof. G. L. Sacconaghi:

«Il Governo Nazionale, recando provvedimenti per la lotta contro il cancro ed i tumori maligni in genere ha già portato il benefico effetto di far convergere il pensiero degli studiosi e dei filantropi sull'arduo problema.' Allo stato attuale della scienza la base dell'azione immediata contro i tumori consiste nell'accertamento diagnostico, compito particolarmente difficile quando si tratti di organi interni. A tal fine ben risponde il libro del prof. G. L. Sacconaghi: La diagnosi clinica dei tumori addominali; guida pratica per medici internisti — Bologna, Stabilimento Poligrafici Piazza Calderini 4.

L'opera, che giunge in un momento così opportuno, non è tuttavia un lavoro d'occasione, ma il frutto di lunghi studii, già avviati alla scuola del nostro Carlo Forlanini, nutriti di molte ricerche compiute al tavolo anatomico nel mio Istituto, ed al letto dei malati in Cliniche ed Ospedali d'Italia e dell'Estero, maturati in solitudine all'Ospedale di Brescia, sacrificando ogni proficuo esercizio professionale, per approfondire gli ardui problemi della diagnostica. Il valore di quest'opera è del resto già noto: ebbe anzi maggior fortuna forse presso i clinici ed i patologi d'oltralpe, perchè la prima edizione italiana pubblicata nel 1908, accolta con vivissime lodi sopratutto da parte di patologi

Digitized by Google

eminenti come il Boas, il Garrè, il Leube, il Rommaelere, venne subito tradotta in tedesco e presentata da una lusinghiera prefazione di Von Noorden, poi nel 1911 tradotta anche in francese, cosicchè ebbe all'estero una diffusione assai maggiore che non in Italia.

La nuova edizione italiana, che presento al Reale Istituto appare di molto aumentata, rinnovata, rifusa, in bellissima veste tipografica, e tornerà di prezioso ausilio ai medici italiani per l'odierna lotta contro i tumori maligni.

Il Sacconaghi insegna in modo perspicuo ed esauriente la diagnosi generale e speciale dei tumori dell'addome e per ben rispondere alle esigenze della clinica e della pratica medica non prende in esame soltanto i tumori veri, o blastomi in senso stretto anatomo-patologico, ma bensì i tumori in senso clinico, cioè tutte quelle apparenze che possono essere date da masse di nuova produzione o da visceri ingrossati, o ectasici, o distrofici, oppure anche da corpi estranei, ecc.

In modo particolare tratta di quei tumori addominali, che più hanno attinenza con la medicina interna, cioè dei tumori del grande cavo addominale, mentre si limita a brevi cenni per quei tumori che hanno sede nelle pareti dell'addome, o nel cavo pelvico, e sono di più diretta competenza della patologia chirurgica e della ginecologia.

Molto notevoli e forse più originali degli altri sono i capitoli che trattano dei tumori apparenti o dei tumori-fantasmi, dell'ostruzione vena portale, delle flebectasie sottocutanee e dell'ascite, delle distrofie (del rene, della milza, del fegato), dei tumori della cistifellea, degli aneurismi, delle ectasie gastriche od intestinali.

Il pensiero anatomico serve sempre di buona guida all'Autore che già in un altro libro di recente pubblicazione sulle aderenze pericardiche, ha fondato sull'anatomismo clinico il suo originalissimo studio.

L'indirizzo anatomico che oggi a molti sembra sorpassato o trascurabile in confronto di tendenze biochimiche, appare in questo libro del Sacconaghi fecondo di grande precisione perchè conduce il clinico ad osservare e ad interpretare i fatti su basi sempre obbiettive.

Non di rado l'Autore seguendo il criterio dell'anatomismo clinico, dalla minuta osservazione è condotto a trovate importanti ed originali. Così su fondamento anatomico egli osserva che la flebectasia delle vene addominali, nota col nome di *caput Medusae*, non è propria della stasi portale in genere, ma solo della stasi portale da ostruzione intraepatica, quale si ha nella cirrosi, e manca invece nelle ostruzioni del tronco della porta (pilifiebite, compressioni all'ilo epatico). Tale osservazione è nuova e manca nei trattati ed anche nelle monografie recentissime che discorrono della splenomegalia piletrombotica.

Digitized by Google

Così le acute osservazioni e distinzioni fatte dall' Autore sulle varie forme di occlusione intestinale parvero utilissime anche ad uno specialista della chirurgia addominale quale è il Donati, e furono prese come base dai proff. Stoppato e Margarucci per la loro relazione all' ultimo congresso. Il libro del Sacconaghi, sempre scientificamente aggiornato in tutte le sue parti, scritto in buona lingua italiana, ben risponde ai fini della diagnostica moderna e merita la maggiore attenzione da parte dei medici italiani ».

Digitized by Google

SOPRA LA TEORIA DEGLI INVILUPPI.

Nota di FILIPPO SIBIRANI

(Adunanza del 5 maggio 1927)

1. — Tre modi di definire l'inviluppo di un sistema semplicemente infinito di curve (o di superficie) sono a mia conoscenza:

1° sia $f(x, y, a_1) = 0$ una curva C_{a_1} delle ∞^1 curve rappresentate dall'equazione $f(x, y, a) = 0$, ove a è un parametro; si consideri la curva C_{a_1+h} di equazione $f(x, y, a_1 + h) = 0$ la quale abbia colla C_{a_1} un certo numero di punti in comune costituenti una figura F_{a_1, a_1+h}. Se al tendere di h allo zero, i punti di F_{a_1, a_1+h} hanno una posizione limite, essi si dicono i punti in cui la C_{a_1} è incontrata dalla curva successiva; il luogo di codesti punti, al variare di a, si dice l'inviluppo del dato sistema di curve (1).

(1) Cfr. ad es.: G. BAGNERA, *Lezioni di Calcolo infinit. per gli allievi ingegneri*, Palermo, 1924. E. CESARO, *Elementi di Calcolo infinit.*, Napoli, 1905. E. CZUBER, *Vorles. über Diff. und Integral-Rechnung*, Vol. I, Leipzig, 1906. F. D'ARCAIS, *Corso di Calcolo infinit.*, Vol. II, Padova, 1901. U. DINI, *Lezioni di Analisi infinit.*, Vol. I, Pisa, 1907. O. DZIOBEK, *Vorles. über Diff. und Integral Rechnung*, Leipzig, 1910. L. P. EISENHART, *Treatise on the diff. Geometry of curves and surfaces*. E. FABRY, *Traité de Mathém. génér.*, Paris, 1909. L. KIEPERT, *Grundriss der Diff. und Integral-Rechnung*. Hannover, 1905. E. PASCAL, *Lezioni di Calcolo infinit.*, Vol. I, Milano, 1902. G. PEANO, *Lezioni di Anal. infinit.*, Vol. II, Torino, 1893. E. PICARD, *Traité d'Analise*, Vol. I, Paris, 1891. S. PINCHERLE, *Lez. di Calcolo infinit.*, Bologna, 1919. E. ROUCHÉ, L. LÉVY, *Anal. infinit. à l'usage des ingénieurs*, Paris, 1900. J. SERRET, G. SCHEFFERS, *Lehrbuch der Int. und Diff.-Rechnung*, Leipzig, 1906. G. TORELLI, *Lezioni di Anal. infinit.*, Napoli, 1918. G. VIVANTI, *Lez. di Anal. infinit.*, Torino, 1920. L. ZORETTI, *Leçons de Matém. génér.*, Paris, 1924.

Digitized by Google

Si dimostra poi, sotto convenienti ipotesi (1), che l'inviluppo è tangente alle inviluppate nei punti che ciascuna di queste ha in comune colla consecutiva.

Dato un sistema semplicemente infinito di superficie $f(x, y, z, a) = 0$, la figura d'intersezione della superficie S_{a_1} con la S_{a_1+h} è costituita da linee; se queste hanno limite (2), al tendere di h a zero, si dicono linee caratteristiche della S_{a_1}; il luogo delle caratteristiche è l'inviluppo il quale è, sotto convenienti ipotesi, tangente lungo ogni caratteristica alla superficie inviluppata che contiene quella caratteristica.

2° date ∞^1 curve $f(x, y, a) = 0$, si dice inviluppo del sistema di curve quella curva che è tangente in ogni suo punto ad una curva del sistema. Analoga definizione vale per l'inviluppo di superficie (3).

3° se M è un punto ordinario di $f(x, y, a_1) = 0$, la sua distanza dalla curva $f(x, y, a_1 + da) = 0$ è, in generale, infinitesima dell'ordine di da; si dice punto caratteristico della curva C_{a_1} quello la cui distanza da C_{a_1+da} è infinitesima d'ordine superiore a da. Il luogo dei punti caratteristici è l'inviluppo del sistema di curve.

Dato un sistema di ∞^1 superficie, si definisce, per ogni superficie, linea caratteristica il luogo dei punti caratteristici; il luogo delle caratteristiche è l'inviluppo. Si dimostra poi la solita tangenza fra inviluppo e inviluppate.

2. — Il terzo modo di definire l'inviluppo è di Ch. J. De la Vallée-Poussin, il quale ha osservato che due curve C_{a_1} C_{a_1+h} possono non avere punti reali d'intersezione qualunque siano i valori a_1 e h, con h sufficientemente piccolo, pur avendo il dato sistema di ∞^1 curve l'inviluppo e ne dà il bel esempio dei cerchi osculatori ad una linea piana (4). Le intersezioni

(1) Cfr. ad es. le citate *Lezioni* di G. Peano.

(2) Occorre premettere la definizione di limite di una curva variabile, ciò che generalmente nei libri è trascurato. Per codesta definizione vedi, ad es. le citate *Lezioni* di G. Peano.

(3) Cfr. ad es.: P. Appel, *Elém. d'Analyse mathém.*, Paris, 1913. E. Blutel, *Leçons de Mathém. spéciales*, Vol. I, Paris, 1914. P. Boutroux, *Les principes de l'Anal. mathém.*, Paris, 1919. G. Fubini, *Lez. di Analisi infinit.*, Torino, 1920. F. Sibirani, *Elem. di Geometria differenziale*, Milano, 1924.

(4) I due cerchi osculatori in due punti abbastanza vicini di una curva hanno i centri in punti che distano meno della differenza dei

Digitized by Google

immaginarie di due cerchi tendono ad un punto reale, al tendere di un cerchio all'altro. Basta evidentemente considerare i cilindri che hanno per direttrici i cerchi anzidetti e le generatrici parallele ad una stessa direzione per avere l'esempio di due superficie aventi inviluppo, ma delle quali nessuna coppia si taglia.

Mi sembra invece interessante di mostrare come esistano semplici infinità di superficie per le quali due superficie vicine non si tagliano e la loro intersezione immaginaria tende non ad una linea ma ad un punto reale, al tendere di una superficie all'altra.

Consideriamo una qualunque linea γ ed una sua evolvente λ; se P è un punto di γ, sia Q il punto corrispondente su λ; la semplice infinità di superficie che prendiamo in esame è costituita dalle sfere di centro P e raggio PQ.

Indicando s l'arco di γ, siano

$$x = x(s) \ , \ y = y(s) \ , \ z = z(s)$$

le equazioni di γ; quelle di λ siano

$$x = x(s) - sx'(s) \ , \ y = y(s) - sy'(s) \ , \ z = z(s) - sz'(s).$$

Le ∞^1 sfere anzidette sono rappresentate da

$$[X - x(s)]^2 + [Y - y(s)]^2 + [Z - z(s)]^2 - s^2 = 0;$$

il luogo dei punti caratteristici si ottiene associando alla precedente equazione quella che si ottiene derivando rapporto ad s, cioè

$$[X - x(s)]\, x'(s) + [Y - y(s)]\, y'(s) + [Z - z(s)]\, z'(s) + s = 0,$$

la quale può essere scritta

$$[X - \{x(s) - sx'(s)\}]\, x'(s) + [Y - \{y(s) - sy'(s)\}]\, y'(s) + \\ + [Z - \{z(s) - sz'(s)\}]\, z'(s) = 0$$

e rappresenta il piano tangente alla sfera di centro P nel punto Q; è chiaro quindi che il piano e la sfera non hanno che il punto Q a comune.

Si conclude:

il luogo dei punti caratteristici delle ∞^1 sfere è l'evolvente λ.

---

due raggi. Mi sembra che un esempio anche più semplice sia dato dal sistema di curve che si deducono per traslazione parallela all'asse x da una curva crescente che ha una tangente di flesso parallela all'asse x; ad es. $y = (x - a)^3$.

Digitized by Google

3. — Date le ∞^1 superficie

$$f(x, y, z, a) = 0, \tag{1}$$

se da

$$\frac{\partial f}{\partial a} = 0 \tag{2}$$

si ricava

$$a = a(x, y, z), \tag{3}$$

l'equazione dell'inviluppo del dato sistema di superficie è, com'è ben noto,

$$f(x, y, z, a(x, y, z)) = 0. \tag{4}$$

Sia P un punto dell'inviluppo; le derivate parziali rapporto ad x e rapporto ad y delle due funzioni z che si ricavano l'una dalla (4), l'altra dalla (1), per quel particolare valore di a che individua la inviluppata passante per P coincidono. Sotto quali condizioni anche le tre derivate seconde delle due funzioni z coincidono?

Se deriviamo la (1) e la (4) due volte rapporto ad x, se le deriviamo una volta rapporto ad x ed una rapporto ad y, ed infine le deriviamo due volte rapporto ad y, perchè le z'_{xx}, z'_{xy}, z'_{yy} che si deducono dalla prima, seconda, terza coppia di equazioni analoghe coincidano, occorre che sia

$$\frac{\partial^2 f}{\partial a^2} = 0\ ,\quad \frac{\partial^2 f}{\partial a\,\partial x}\frac{\partial f}{\partial z} - \frac{\partial^2 f}{\partial a\,\partial z}\frac{\partial f}{\partial x} = 0\ ,\tag{5}$$

$$\frac{\partial^2 f}{\partial a\,\partial y}\frac{\partial f}{\partial z} - \frac{\partial^2 f}{\partial a\,\partial z}\frac{\partial f}{\partial y} = 0.$$

Ora può avvenire che le (5) siano soddisfatte identicamente quando si pone per a la funzione (3). In questo caso in ogni punto dell'inviluppo, questo e l'inviluppata passante per esso punto hanno un contatto del secondo ordine.

Ciò avviene, ad es., per il sistema di superficie

$$[\varphi(x, y, z) - a]^5 + \psi(x, y z) = 0,$$

il cui inviluppo è

$$\psi(x, y z) = 0.$$

Se le (5) non sono soddisfatte dalla (3), può accadere che nei punti della linea definita da

$$f(x, y, z, a) = 0\ ,\quad \frac{\partial f}{\partial a} = 0\ ,\quad \frac{\partial^2 f}{\partial a^2} = 0\ ,$$

Digitized by Google

linea che è lo spigolo di regresso dell'inviluppo, siano soddisfatte le ultime due equazioni delle (5). In questo caso nei punti dello spigolo di regresso l'inviluppo e le inviluppate hanno un contatto del secondo ordine.

Potrebbe anche avvenire che l'ultima delle (5) fosse verificata per le quaterne di valori x_1, y_1, z_1, a_1 che soddisfano alle quattro equazioni

$$f=0\ ,\ \frac{\partial f}{\partial a}=0\ ,\ \frac{\partial^2 f}{\partial a^2}=0\ ,\ \frac{\partial^2 f}{\partial a\,\partial z}\frac{\partial f}{\partial x}-\frac{\partial^2 f}{\partial a\,\partial x}\frac{\partial f}{\partial z}=0\ ;$$

ciò vorrebbe dire che nei particolari punti (x_1, y_1, z_1) dello spigolo di regresso l'inviluppo e l'inviluppata passante per (x_1, y_1, z_1) hanno un contatto del secondo ordine.

4. — Siano date le ∞^1 sfere

$$(x-\alpha)^2+(y-\beta)^2+(z-\gamma)^2-r^2=0, \tag{6}$$

ove α, β, γ, r sono funzioni di un parametro a.

Le equazioni (2) e (5) sono qui (indicando con l'apice la derivazione rapporto ad a)

$$\begin{aligned}
&(x-\alpha)\,\alpha'+(y-\beta)\,\beta'+(z-\gamma)\,\gamma'+r\,r'=0\\
&(x-\alpha)\,\alpha''+(y-\beta)\,\beta''+(z-\gamma)\,\gamma''-(\alpha'^2+\beta'^2+\gamma'^2)+r'^2+rr''=0\\
&(x-\alpha)\,\gamma'-(z-\gamma)\,\alpha'=0\\
&(y-\beta)\,\gamma'-(z-\gamma)\,\beta'=0.
\end{aligned} \tag{7}$$

Le (6) e (7) sono compatibili in x, y, z, se

$$r'^2=\alpha'^2+\beta'^2+\gamma'^2$$

$$rr'(\alpha'\alpha''+\beta'\beta''+\gamma'\gamma'')=(rr''+r'^2-\alpha'^2-\beta'^2-\gamma'^2)(\alpha'^2+\beta'^2+\gamma'^2) \tag{8}$$

Se è verificata la prima delle (8), la seconda è verificata tenendo conto della prima stessa e di quella che si deduce per derivazione rapporto ad a.

Se ne deduce che, supposto che sussistano le (8), risolvendo per x, y, z la prima, terza e quarta equazione delle (7), i valori trovati soddisfano la (6), la prima e la seconda delle (7), cioè che la linea

$$x=\alpha-\frac{r\,\alpha'}{\sqrt{\alpha'^2+\beta'^2+\gamma'^2}}\ ,\ y=\beta=\frac{r\,\beta'}{\sqrt{\alpha'^2+\beta'^2+\gamma'^2}}\ ,\ z=\gamma-\frac{r\,\gamma'}{\sqrt{\alpha'^2+\beta'^2+\gamma'^2}}$$

è lo spigolo di regresso delle ∞^1 sfere. Ma la (9) è evolvente della linea $x=\alpha,\ y=\beta,\ z=\gamma$, luogo dei centri delle sfere (6). Allora tenendo conto del risultato del n. 2 si conclude:

Digitized by Google

Nessun sistema ∞^1 di sfere può avere un inviluppo superficiale col quale ogni sfera abbia un contatto del secondo ordine. Un sistema ∞^1 di sfere può avere un inviluppo lineare col quale ogni sfera ha un contatto del secondo ordine, solamente se è quello considerato al n. 2.

Si è anche visto che dato un sistema ∞^1 di superficie $f(x, y, z, a) = 0$, il luogo dei punti che soddisfano alle tre equazioni

$$f = 0 \ , \ \frac{\partial f}{\partial a} = 0 \ , \ \frac{\partial^2 f}{\partial a^2} = 0$$

può non essere lo spigolo di regresso, definito, come solitamente si fa, quale inviluppo delle caratteristiche del sistema.

Un'ultima osservazione che scaturisce da quanto precede è che l'eliminazione del parametro a fra

$$f(x, y, z, a) = 0 \ , \ \frac{\partial f}{\partial a} = 0$$

può dar luogo ad un'equazione

$$\varphi(x, y, z) = 0$$

che è soddisfatta nel campo reale solo dalle terne x, y, z che soddisfano anche ad un'altra equazione $\psi(x, y, z) = 0$; è in questo caso che l'inviluppo anzichè superficiale è lineare.

Digitized by Google

Pasquale Del Giudice.

Commemorazione letta nell'adunanza del 19 maggio 1927

dal M. E. prof. Arrigo Solmi

Quando, sulla fine del 1872, negli albori del nostro Risorgimento politico, Pasquale Del Giudice, in età di trent'anni, era nominato ordinario alla cattedra di storia del diritto presso la R. Università di Pavia, cattedra che egli tenne poi per quarantacinque anni, con alta dignità e con piena energia di studioso e di docente, nè gli studi della storia del diritto in Italia avevano raggiunto una vera configurazione scientifica, nè la vocazione del giovane insegnante poteva dirsi precisamente fissata.

Tra il vivo fervore degli studi storici, con cui gli Italiani, movendo dalle opere titaniche del Vico e del Muratori, richiamanti alle grandezze del passato, avevano cercato di aprire la strada alle grandi mutazioni politiche, in quegli anni memorabili prodigiosamente avverate, non si era tuttavia ancora determinato un netto indirizzo scientifico nella storia del diritto. Si sentiva l'esigenza di questi studi, sia per gli sviluppi dell'attività scientifica, sia per la preparazione della gioventù, ma non si era ancora trovata la via giusta. La *Storia della legislazione italiana* del conte Federico Sclopis aveva mostrato quale larga messe si sarebbe potuto raccogliere anche in questo campo; ma era rimasta alla zona esterna delle indagini, alla storia delle leggi e della giurisprudenza, non era penetrata al fondo della storia interna delle istituzioni e del diritto. A Padova, Antonio Pertile e Francesco Schupfer, educati sulla scienza germanica, i quali poi, insieme col Del Giudice, dovevano diventare i fondatori della scienza nostra, avevano iniziato il loro insegnamento e dato anche cospicui saggi in questi studi (le *Istituzioni politiche longobardiche* dello Schupfer portano la data del 1863), ma non ancora era stato pubblicata

Digitized by Google

la *Storia del diritto italiano* del Pertile, cominciata a stamparsi nel 1872, nè lo Schupfer, tuttavia in parte assorbito negli studi esegetici e dogmatici del diritto romano, si era tracciata la sua nuova strada. A Pisa, a Torino, a Padova vi era già una cattedra di storia del diritto; ma non era ancora nettamente differenziato il campo della sua competenza, poichè, nella maggior parte dei casi, ed anche a Pavia, per es., essa era investita con altri rami di diverse discipline giuridiche (1).

Quanto al Del Giudice, che era venuto su da questo ambiente appassionato di studi, si può dire che egli abbia trovato soltanto con la cattedra il suo indirizzo scientifico. Pasquale Del Giudice era nato da modesta famiglia, in Venosa, il 14 febbraio 1842. Compiuti gli studi classici nella sua patria, si era iscritto all'Università di Napoli come studente di giurisprudenza, sulla fine del 1859, allorchè si compivano per la patria nostra gli avvenimenti decisivi del suo risorgimento. Quando le schiere garibaldine, nei primi giorni dell'epico settembre 1860, erano entrate a Napoli, tra il memorando entusiasmo della popolazione, e si preparavano alle ardue difese contro una annunciata e meditata ripresa borbonica, il giovane studente, che aveva da pochi mesi compiuto i diciotto anni, era corso ad arruolarsi tra i volontari, e vi aveva assunto il grado di sottotenente. Inviato subito al campo, aggregato alla divisione Avezzana, egli aveva preso parte ai fatti d'arme, che precedettero e seguirono la battaglia del Volturno; e combattè, il 17 e 18 ottobre, a Pettorano, agli ordini del colonnello Nullo, rimanendo prigioniero. Ma la sua prigionia era stata breve, e rientrava in Napoli, sul finire del novembre. Ormai le sorti della patria erano decise: i plebisciti avevano aggregato l'antico Regno delle Due Sicilie al giovane e baldo Regno d'Italia. Alla fine di dicembre, il giovane poteva chiedere le sue dimissioni dalla milizia, e riprendere gli studi.

Questa ripresa fu certo fervida, per quanto non piccole fossero le difficoltà, anche economiche, che il Del Giudice doveva superare. In quegli anni di vivo entusiasmo, l'Università di Napoli splendeva per il lume di nobilissimi intelletti:

(1) Sull'insegnamento della storia del diritto in Italia, si vedano i miei scritti: *La storia del diritto italiano*, Roma 1922, pag. 12 sgg.; *Mon. di storia del dir. italiano*, 2ª ed., Milano 1918, pag. 15 sgg. Cfr. F. BRANDILEONE, *Commemorazione di Francesco Schupfer*, Roma 1926, pag. 11 sgg.

Digitized by Google

Luigi Settembrini, Bertrando Spaventa, Enrico Pessina. Il giovane si appassionò agli studi, e fu indotto subito ad apprendere le lingue straniere e a studiare i testi dei più rinomati filosofi e giuristi italiani e stranieri. Per aiutare la famiglia a mantenerlo negli studi, dava lezioni private. Il 29 gennaio 1863 prendeva la laurea in giurisprudenza.

Prima della laurea, egli aveva partecipato, con un pregevole scritto, al concorso bandito dalla Facoltà filosofica di Napoli, su questo tema: Esame filosofico e critico del Critone di Platone, e vi aveva ottenuto la medaglia d'argento. Il collega Scherillo ricordò, nella sua commemorazione (1), le nobili parole, che il Settembrini aveva pronunciato, nel dicembre del 1863, consegnando le medaglie ai premiati: « L'Italia, aveva detto, cerca i suoi figliuoli, e ne ha bisogno, e li chiama, e da loro chiede due cose: *sapere e onestà*.... A chi dà prova di onestà e di sapere è serbata l'ammirazione e l'affetto di un popolo libero, sono serbati uffici e dignità, è serbata la gloria di onorare la patria ».

Sapere e *onestà* erano stati, infatti, la divisa di Pasquale Del Giudice, per tutta la lunga vita; a lui era toccata « l'ammirazione e l'affetto dei connazionali »; a lui era « serbata la gloria di onorare la patria ».

Ottenuta la laurea, si presentò al Del Giudice più grave il problema del suo avviamento. Da una parte, le esigenze economiche lo spingevano a cercarsi una posizione indipendente. Dall'altra, egli era attratto dalla passione degli studi e dalla coscienza della lunga via che gli restava ancora da percorrere, per l'ideato possesso di una solida cultura. Si industriò alla meglio a cercarsi qualche occupazione, e, mentre si metteva a far pratica d'avvocato nello studio del maestro ed amico suo Enrico Pessina, la trovò, mettendosi ad insegnare, in un modesto Istituto Tecnico privato, le materie giuridiche e le lingue straniere. Così potè continuare gli studi.

Sulla fine del 1865, egli prendeva una nuova laurea, la laurea in scienze politiche, con una bella tesi sui fondamenti dello Stato. Della sua passione per questi studi è prova anche la pregevole traduzione della grande opera dell'Ahrens, *Dot-*

(1) M. Scherillo, *Commemorazione di P. Del Giudice*, letta nell'adunanza 24 aprile 1924, *Rendiconti dell' Istituto Lombardo*, Vol. LVII, 1924.

Digitized by Google

trina generale dello Stato, ch'egli pubblicò al principio del 1866, presso l'editore Morano.

Ormai la sua aspirazione per l'insegnamento si era rivelata intera. I problemi del diritto, e principalmente i problemi generali del diritto, attraevano la mente del giovane. Sul principio del 1871, egli pubblicava un opuscolo sulle *Coalizioni industriali*, dove giustificava, con profonda dottrina, il principio moderno della libertà delle coalizioni e degli scioperi nell'industria e nel commercio, che era stato accolto nel progetto del nuovo Codice penale italiano, di cui allora si discuteva con vivo interesse. Quello scritto, riprodotto poi negli *Studi* (1), si legge anche oggi con profitto, ed è indice della larga preparazione scientifica e della libertà di giudizio dello studioso. La tesi della libertà delle coalizioni e degli scioperi aveva trionfato, con poderosi argomenti scientifici, nella dottrina e nella pratica inglese, francese e belga. Se ne tentava ora la prima applicazione in Italia, e il Del Giudice ne difendeva le ragioni, con profonda erudizione e con moderata prudenza. Questo scritto è già indizio sicuro di una mente equilibrata e matura.

Sul principio del 1871, egli superava brillantemente la prova per conseguire il grado di professore pareggiato di filosofia del diritto nell'Università di Napoli. Un decreto ministeriale, in data 3 maggio 1871, gli riconosceva questo grado: e poco dopo, il 7 febbraio 1872, egli leggeva nell'Università la prolusione al suo corso, sul tema: *La filosofia del diritto e lo Stato*, dove il docente svolgeva tutto un programma per la spiegazione razionale e storica dello Stato moderno (2).

Ma intanto era stato bandito nell'Università di Pavia il concorso per la cattedra di ordinario nella Introduzione generale alle scienze giuridiche e storia del diritto, che, un anno prima, era stata illustrata da Guido Padelletti, allora passato all'Università di Roma. Il Del Giudice prendeva parte a questo concorso e si sottoponeva alle lunghe e laboriose prove, allora richieste, che vertevano su tutto lo scibile giuridico e sulla storia del diritto, sotto il giudizio di una severa Commissione, presieduta da G. B. Giorgini. Le prove gli furono favorevoli. Giudicato vincitore del concorso, con decreto 12 dicembre 1872,

(1) *Studi*, pag. 86 sgg.

(2) Napoli 1872. Ripubblicate nei *Nuovi Studi*, II, pag. 11 sgg.

Digitized by Google

Pasquale Del Giudice era nominato professore ordinario. In quella occasione, a dar prova delle sue solide conoscenze, anche nel campo della storia giuridica, egli pubblicava il breve e succoso scritto *Il mundio sulle donne nella legge longobarda*.

Rileggendo ora quello scritto, dopo tanti studi sull'argomento, accanto ad una semplicità quasi spoglia della trattazione, si scorgono tuttavia evidenti i pregi, che rendono encomiabile il metodo del Del Giudice. L'esegesi del capitolo 204 dell'editto di Rotari vi è condotta con diligenza d'interprete e con larghezza di cognizioni sui testi e sulla letteratura del diritto germanico. Si desidererebbe una maggior profondità d'indagini ed una maggior cura di raffronti; ma si direbbe quasi che l'autore, preoccupato di attenersi rigorosamente al suo testo, non ha inteso di spingersi oltre, ha segnato a sè stesso i limiti di una trattazione esegetica e obbiettiva.

La cattedra di introduzione alle scienze giuridiche e storia del diritto rispondeva in pieno alla preparazione del giovane, e ne determinò la vocazione. Da una parte, essa lo invitava a quella comprensione generale del diritto, che rispondeva ai suoi studi enciclopedici e filosofici; dall'altra lo richiamava a quelle ricerche positive sulla storia del diritto, a cui si mostrava incline e preparato. Il 7 febbraio 1873, egli pronunciava la sua prolusione *Sul concetto storico del diritto*, muovendo da una sentenza del Vico e svolgendo un sano principio sull'evoluzione del diritto.

Da allora le sue cure furono date principalmente alla storia del diritto, e in particolare alla storia del diritto barbarico, la quale era stata fino allora trascurata e poteva invece essere utilmente chiamata a spiegare taluni atteggiamenti delle nostre istituzioni. Nel 1875, egli pubblicava quel saggio: *La vendetta nel diritto longobardo*, nel quale, valendosi abilmente delle ricerche comparative della scienza giuridica tedesca, e recando la fine arte della sua indagine approfondita e geniale, affrontava uno dei temi più ardui del diritto barbarico ed anche allora più nuovi nella scarsa suppellettile della nostra letteratura germanistica.

A precisare l'esigenza della preparazione storica nella giurisprudenza, veniva il regolamento del 1875: la cattedra, tenuta fino allora dal Del Giudice, veniva sdoppiata, ed egli manteneva il suo grado di titolare per la storia del diritto, mentre conseguiva l'incarico della Enciclopedia ed elementi filosofici del diritto.

Digitized by Google

Furono anni d'intensa attività scientifica per gli studi di storia del diritto e per il docente. Si sarebbe detto che gli studiosi italiani volevano riguadagnare il tempo perduto, e si davano con passione alle ricerche del diritto italiano nell'età media, che rivelavano orizzonti fino allora quasi trascurati. Antonio Pertile aveva ormai completata la pubblicazione della sua grande opera espositiva e critica, dove una mole veramente prodigiosa di testi, cronache, statuti, leggi, era messa a contributo per spiegare l'evoluzione del diritto italiano. Francesco Schupfer, passato nel 1878 alla cattedra di Roma, pubblicava quegli studi sulla Legge Romana Udinese, in cui gareggiava per profondità d'erudizione coi più esperti storici del diritto romano e germanico, e li superava, si può dire, per la genialità delle conclusioni. Cesare Nani pubblicava a Torino le sue prime opere, condotte con un metodo abbastanza affine a quello del Del Giudice. Quest'ultimo, mentre pubblicava nel 1880 la prima edizione di quella *Enciclopedia giuridica*, che doveva poi ottenere così larga fortuna e che anche oggi è mirabile e meditata sintesi dello scibile giuridico, si era ormai tutto dedicato alle indagini di storia del diritto italiano, e i saggi numerosi, da lui pubblicati in questi anni, confermavano quelle doti singolari di ordine, di precisione, di vastità erudita, che furono il pregio migliore della produzione di questo scrittore. Il regolamento universitario del 1885, sotto la poderosa influenza dello Schupfer, dava alla cattedra la sua ultima determinazione, collocandola sotto il titolo di « Storia del diritto italiano ». Si trattava non già di esplorare tutto il vasto campo dell'evoluzione storica del diritto, ma di determinare le fasi per cui il diritto in Italia, dai tempi della decadenza del diritto romano, era venuto al diritto moderno.

Proprio in questi anni, dalla scuola del Del Giudice usciva un giovane, che doveva poi diventare maestro insuperato delle nostre discipline, Giovanni Tamassia. A chi legga lo studio pubblicato allora da quest'ultimo, e che fu la sua tesi di laurea, sul *Comes gothorum*, apparirà evidente l'influsso del maestro, mentre poi, nei successivi lavori, il Tamassia doveva prendere una sua strada. Ma era intanto non piccolo vanto per il Del Giudice di avere promosso e indirizzato verso la giusta via un giovane promettente e maturo, mentre altri giovani facevano, in quegli anni di superbo sviluppo delle scienze storiche del diritto, il Salvioli, il Gaudenzi, il Del Vecchio, il Brandileone, il Calisse, le loro prime prove. Parve quasi che

Digitized by Google

il maestro e lo scolaro volessero convergere i loro sforzi, in una ricerca positiva, che, contro le esagerazioni dei germanisti, era indirizzata a restituire alla storia del diritto italiano la sua personalità. Mentre il Tamassia, studiando un tema di pretto diritto germanico, *Le alienazioni degli immobili e gli eredi*, mostrava le infinite interferenze del diritto romano sulle leggi germaniche, e principalmente sulle leggi longobarde, svolgendo una teoria sua sui riflessi dell'antica legge gotica, profondamente imbevuta di diritto romano, su tutte le leggi germaniche, teoria che le ricerche posteriori hanno pienamente confermato; il Del Giudice dettava quel lavoro sulle *Traccie del diritto romano nell'Editto longobardo*, pubblicato nel 1886 nei *Rendiconti* del nostro Istituto, che è un vero modello di una trattazione di questo genere, per la vastità delle cognizioni e per la sapienza delle indagini.

Quando nel 1889, il Del Giudice pubblicava, presso il fedele e coraggioso editore Ulrico Hoepli, il primo volume dei suoi *Studi di storia e diritto*, egli poteva ormai prendere il suo posto di maestro insigne delle nostre discipline.

Non seguirò ormai particolarmente la produzione sempre varia e diligente del Del Giudice, negli anni che seguirono questa sua affermazione. Le sue monografie sul feudo, sul diritto penale germanico, sulla successione nella legge salica, sui consigli ducali e sul Senato di Milano, sono precisi contributi alla conoscenza della nostra storia giuridica, e rivelano sempre quelle doti di diligenza, di precisione, di acume ed anche di eleganza, che sono perspicuo vanto della sua produzione scientifica.

Intanto come Preside della Facoltà giuridica, come Rettore dell'Università di Pavia, come membro del Consiglio Superiore dell'Istruzione, il Del Giudice dava, nei campi della scuola, il segno della sua intera dedicazione agli studi ed alla patria. Fu sotto il suo rettorato, nel 1901, che si costituì il Consorzio Universitario Lombardo, e si deve alla sua attività e al suo acume di docente, congiunti a quelli di un altro maestro delle nostre discipline, Luigi Cossa, se, nel 1890, veniva creato presso l'Università di Pavia quell'Istituto di Esercitazioni nelle scienze giuridiche e sociali, da cui dovevano uscire, in pochi anni, numerosi e valorosi docenti, e da cui prendevano gli elementi scientifici per la vita anche coloro che si dedicavano poi ai pubblici impieghi e alle professioni legali.

Digitized by Google

È vanto non piccolo della scuola di Pasquale Del Giudice di avere potentemente contribuito alla formazione della coscienza scientifica della gioventù italiana. A questa scuola, oltre le nozioni storiche e giuridiche, si apprendeva il rigore del metodo e l'indirizzo della ricerca. Contro le facili costruzioni dogmatiche il Del Giudice insegnava ai giovani a ricercare i dati positivi del diritto e a muovere esclusivamente da essi per una costruzione giustificata e solida. Questo metodo aveva il grande vantaggio di abituare i giovani alla ricerca positiva, fuori dai voli delle ideologie; e tutte le generazioni che, per quasi quarantacinque anni sono uscite dalla sua scuola, ebbero dalla sua parola precisa e convincente la regola per l'indirizzo scientifico nella interpretazione del diritto. Altri maestri potevano prevalere per la genialità delle indagini e per gli ardimenti delle concezioni. Nessuno conosceva, come il Del Giudice, l'arte di avviare i giovani alla ricerca positiva e alla spiegazione dei dati offerti al giurista per le sue interpretazioni. E tutti i numerosissimi scolari, che egli ebbe particolarmente devoti, ricordano la sua figura diritta e nobile, lo sguardo mite dei suoi occhi azzurri, indice sicuro di lealtà e di coscienza. Presente sempre al compimento del suo dovere, intento a dare l'esempio giornaliero, in ogni campo della scienza del diritto, per la spiegazione precisa del fenomono giuridico. Pasquale Del Giudice fu veramente formatore e maestro dell'intelletto dei giovani. Nelle due discipline affidate al suo insegnamento: l'Introduzione alle scienze giuridiche e istituzioni del diritto civile e la storia del diritto italiano, egli aveva agio a dimostrare, in due campi diversi, come uno stesso metodo potesse condurre a fecondi risultati: l'espressione sintetica dei principii generali del nostro diritto civile, l'esposizione analitica delle fonti e delle fasi di sviluppo del diritto italiano davano a lui l'opportunità di addestrare i giovani alla scienza e di persuaderli a derivare direttamente dagli elementi offerti all'indagine la prima spiegazione delle forme giuridiche, salvo a cercare poi altre spiegazioni ed altre connessioni. Le generazioni degli studenti ebbero da questo docente un nutrimento vitale, che restò come patrimonio acquisito dei loro studi.

Scienziato illustre, maestro appassionato e fecondo, cittadino benemerito, che, negli anni giovanili aveva offerto alla patria il suo braccio, ed ora dava ad essa, senza posa e senza vano orgoglio, l'opera di ogni giorno e di ogni ora, Pasquale Del Giudice raggiungeva, ancora nel vigore della sua fibra, i

Digitized by Google

supremi onori. Nel 1902 veniva nominato Senatore del Regno, e nell'alto Consesso legislativo portava la sua preparazione di giurista e il suo equilibrio di scienziato. Da allora, la sua attività fu divisa tra la scuola e gli altri incarichi che gli vennero affidati. Ma gli uni e l'altra trovarono perfetta armonia nel suo spirito sereno, nella sua tempra adamantina, nella sua fibra robusta. Gli incarichi legislativi o pubblici non gli impedirono mai il compimento del suo dovere nella scuola; e tutti i suoi colleghi, tutti i suoi scolari ricordano come egli, con sacrificio personale non lieve, sapesse essere, quasi miracolosamente, pronto alla sua lezione nella scuola, e agli incarichi legislativi a Roma. Solo la piccola famiglia, che egli si era formata, composta della sua compagna adorata, che tutta comprese la nobiltà e l'altezza del suo animo, e di una figliuola diletta; solo quella piccola famiglia, che viveva della sua vita, conosceva quanto costasse questa ammirevole devozione al dovere, che fu tra le virtù più insigni del Nostro: agli estranei non appariva che il miracolo di una prontezza fisica instancabile e di una freschezza morale sempre presente. La celebrazione del quarantesimo anno del suo insegnamento, avvenuta in Pavia il 12 aprile 1913, sotto la presidenza di Oreste Ranelletti, e alla presenza di ammiratori e di discepoli anche illustri, come il Tamassia, il Ruffini, il Patetta, il Segrè, il Besta, fu una vera festa per la scienza e per la scuola italiana.

Fu circa in questi anni, sul principio del nostro secolo, dopo trent'anni d'esperienza scientifica, ch'egli concepì l'impresa di una grande *Storia del diritto italiano*, che avrebbe dovuto costituire, mercè la collaborazione dei migliori scienziati della disciplina, la sintesi delle nostre cognizioni nella storia del diritto nazionale. L'opera del Pertile, dettata tra il 1872 e il 1887, quando non si era ancora esercitata la prodigiosa attività dei maestri degli ultimi anni del secolo XIX, era già in arretrato: essa aveva anche il difetto di apparire come un magazzino, invero ammirevole, di notizie, piuttostochè come una spiegazione degli sviluppi del diritto italiano. Era necessario giovarsi dei nuovi risultati di una febbrile ricerca, condotta coi metodi più severi della nuova scienza; era necessario tener conto delle nuove fonti e dei nuovi materiali venuti alla luce negli ultimi anni; era necessario tentare una sintesi dello sviluppo del diritto nazionale, nelle varie branche delle sue manifestazioni giuridiche. Per questo egli concepì il disegno di una storia del diritto italiano, divisa nelle sue parti

Digitized by Google

tradizionali, fonti e scienza, diritto pubblico, diritto privato, diritto penale e diritto processuale, a cui il disegno aggiungeva due nuove parti, solitamente non considerate, diritto ecclesiastico, diritto internazionale; parti, che avrebbero dovuto essere particolarmente trattate da singoli specialisti, scelti tra i più reputati cultori del ramo, e che tutte insieme avrebbero dovuto formare una storia completa e veramente moderna del diritto nazionale. Il Del Giudice aveva trovato nell'amico suo ed estimatore sincero, Ulrico Hoepli, l'editore volonteroso e coraggioso, che osava assumere la pubblicazione di un'opera destinata ad un pubblico numerato di studiosi, e che non poteva certo offrire la speranza di guadagni.

Esposto il disegno e distribuite le parti, avvenne tuttavia che la preparazione dell'opera andasse a rilento, oltre ogni aspettativa. Questo dipendeva, in parte, dall'indole di queste opere collettive, per le quali facilmente interviene qualche circostanza impreveduta a renderne difficile l'attuazione. Forse l'animo mite e liberale di Pasquale Del Giudice gli impediva anche di esercitare, sui suoi collaboratori, quell'azione energica, che sarebbe stata necessaria per avviare l'impresa ad esecuzione. Lo scoppio della guerra mondiale, le difficoltà e i turbamenti dell'immediato dopoguerra generarono nuovi ritardi. Ma quando nel 1923, dopo circa un quarto di secolo, apparvero i primi due volumi dell'opera sulla storia delle leggi e della scienza giuridica, il primo dedicato al diritto medioevale e dovuto ad Enrico Besta, il secondo dedicato al diritto moderno dal 1500 in poi, e dovuto a Pasquale Del Giudice, si ebbe subito il segno di quello che avrebbe dovuto essere e che dovrà essere l'opera completa ideata dall'illustre maestro dell'Ateneo pavese. La diligenza e l'originalità delle conclusioni esposte dal Besta gareggiavano con l'accuratezza e la precisione delle notizie esposte dal Del Giudice. L'opera sulla storia delle fonti del diritto, dovuta al Besta e al Del Giudice, costituisce oggi il corpo più completo e più originale, uscito nell'ultimo venticinquennio, in materia di storia delle fonti giuridiche, tale da superare di gran lunga tuttociò che fino ad ora è stato esposto dall'erudizione nazionale e straniera. Questa opera, a cui fu degno compagno il primo volume sulla storia del processo dovuto al Salvioli, promette alla scienza italiana una nobile continuazione, che, quando sia completa, quando cioè le parti essenziali del disegno abbiano avuto la

Digitized by Google

loro trattazione, troverà anche nel pubblico colto la sua meritata fortuna.

Questi primi volumi della grande opera ideata dal Del Giudice uscivano quando egli, da qualche anno, aveva lasciato l'insegnamento, per effetto della legge sui limiti d'età. Lo scoppio della guerra mondiale l'aveva trovato al suo posto di docente: l'adesione sua all'intervento italiano, reso necessario da ragioni ideali e pratiche, era stato sincero. Ma più tardi, nel 1916, era stato colpito da una grave malattia. La sua fibra robusta aveva resistito, la volontà ferma di lavoro gli aveva quasi affrettato la guarigione, ed egli era ritornato, con l'usato entusiasmo, alla scuola; ma poi, per ragioni d'età, era stato collocato a riposo, e il 13 febbraio 1917 si era congedato dai giovani con la sua ultima lezione. Non aveva tuttavia abbandonato del tutto le sue attività di docente e di studioso, sia come direttore dell'Istituto giuridico da lui fondato, sia come autore instancabile di scritti acuti e interessanti. La sua bella opera sulle fonti giuridiche moderne usciva nel 1923, cinque anni dopo l'abbandono del suo insegnamento. La sua forte fibra lo tenne fino all'ultimo legato all'Università, a cui aveva dato tutte le sue forze e tutto il suo ingegno.

La sua morte avvenne, quasi improvvisa, il 20 aprile 1924, quando aveva ormai compiuto il suo ottantaduesimo anno di età, e quando poteva numerare quarantacinque anni d'insegnamento presso l'Università di Pavia, ed oltre cinquant'anni di assidua operosità scientifica. Poco prima egli aveva pubblicato alcuni scritti sulla autorizzazione maritale e sulla libertà di insegnamento nelle riforme scolastiche di Giovanni Gentile. Pasquale Del Giudice cadeva, come si suol dire, sul suo posto di battaglia.

Battaglia onorata di cittadino, di docente, di studioso per il vantaggio della sua patria, della scuola e degli studi. Per più di cinquant'anni, nella vita, sulla cattedra, nella scienza, Pasquale Del Giudice era stato esempio instancabile d'operosità e di rettitudine. Il suo ricordo vive nell'animo grato di parecchie generazioni di alunni, fra i quali non pochi saliti alla cattedra universitaria o ad altre funzioni pubbliche o professionali. La sua eredità si trasmette nell'opera onesta di studioso, che, oltre a talune opere insigni, ha saputo dare avviamento ad una grande opera d'insieme nella scienza da lui professata; opera che onora chi l'ha ideata ed iniziata, e che è vanto oggi della scienza storica del diritto italiano.

Digitized by Google

L'Università di Pavia, compiendosi il terzo anniversario della morte, ha deliberato di eternare la memoria di Pasquale Del Giudice in un busto, da collocarsi nel primo quadriportico, dove sono le immagini dei suoi maestri più insigni, vicino al monumento di un altro grande maestro, che fu anche discepolo del Del Giudice, vicino al monumento di Contardo Ferrini. Richiamando il ricordo di Pasquale Del Giudice, ricordo sempre vivo tra i colleghi e i discepoli; indicandone la mite e severa figura alle odierne e venture generazioni, l'Università di Pavia è convinta di compiere un alto dovere verso l'insigne maestro, verso la patria, che, secondo la nobile promessa di Luigi Settembrini, chiede il giusto onore per i suoi figli migliori.

Digitized by Google

SOPRA UN CASO DI CARCINOMA BILATERALE DELLA PAROTIDE E DI LEGATURA SIMULTANEA DELLE DUE GIUGULARI PROFONDE.

Nota del M. E. prof. I. TANSINI

(Adunanza del 2 giugno 1927)

Nel mio lungo esercizio sopra un campo esteso di osservazioni, solo lo scorso anno (1926), per la prima volta, ebbi occasione di vedere un caso di carcinoma bilaterale della parotide ed essendo intervenuto procedendo nella stessa seduta alla estirpazione delle due parotidi, mi trovai anche nella necessità di procedere, per la prima volta nel mio esercizio, alla legatura contemporanea delle due giugulari profonde.

Il caso è indubbiamente assai raro; a me, quando vidi l'ammalato, non constatava che altri casi di bilateralità di tumore parotideo si fossero osservati; con un rapido sguardo a vari trattati di chirurgia e di anatomia patologica, non rilevai alcun cenno alla bilateralità dell'alterazione, cosicchè, a prima giunta, sebbene i caratteri fisici dei due tumori corrispondessero a quelli di un carcinoma, potei dubitare, come già aveva dubitato il distinto medico curante che mi aveva diretto l'ammalato, che si trattasse di quella infermità, ma piuttosto di una manifestazione dipendente da malattia di indole generale e nell'anamnesi c'era la notizia di una sifilide, denunciata dal paziente, di 25 anni addietro.

Ancora la legatura contemporanea delle due giugulari profonde fu assai raramente eseguita; è ancora argomento di contestazioni sui suoi effetti e sulla convenienza di applicarla.

Ebbi l'occasione di resecare o di legare la giugulare profonda una trentina di volte da un sol lato e sempre felicemente, mai dai due lati.

Digitized by Google

Credo pertanto prezzo dell'opera di render conto di questo mio caso, portando così un contributo ad un argomento di patologia, di clinica, di fisiopatologia ed operativo di notevole interesse.

Nel mese di Settembre dello scorso anno (1926) mi si presentava un signore della provincia di Brescia, direttomi dal Chiarissimo dott. R. Stecchi, Direttore dell'Ospedale di Rovato, per avere un mio parere sul caso. L'ammalato era dell'età di 69 anni; nell'anamnesi remota nulla presentava degno di nota all'infuori di una infezione celtica subita 25 anni addietro, secondo ciò che riferiva il paziente. La malattia attuale si iniziò nel Novembre del 1925, epoca nella quale il paziente notò la comparsa di una piccola tumefazione al lato sinistro del collo, alla regione parotidea, dapprima soltanto palpabile, ma ben presto anche visibile; non cresceva di volume in modo sensibile, sembrava stazionaria fino al Maggio successivo. A quest'epoca si manifestava un'altra tumefazione nella stessa regione dal lato destro, con un accrescimento alquanto più rapido di quella che si era verificata a sinistra, la quale sembrava che fosse diminuita di volume coll'illusione che fosse scomparsa. I famigliari però riferivano che colla palpazione si sentiva ancora il tumore.

L'ammalato fu primamente visto nell'Agosto del 1926 dal distinto collega che me lo inviò. Allora la tumefazione di sinistra aveva ripreso il suo accrescimento, ma quella di destra era più voluminosa.

Il Collega rimase perplesso sulla natura dei due tumori e tanto più quando apprese dal paziente che era stato contagiato di lue. La bilateralità dei tumori gli fece pensare ad una manifestazione terziaria ed i loro caratteri pur deponendo anche per una neoplasia, non avendola egli mai vista, nè conoscendo altri casi di tumore maligno bilaterale della parotide, consigliò l'ammalato di assumere altri pareri, ma una diagnosi sicura non la potè mai ottenere. Uno specialista sifilojatra intraprese una cura mercuriale con preparati iniettabili, ma l'effetto fu contrario a quello sperato. I tumori anzichè diminuire di volume continuarono a crescere. Nel Settembre fu fatta la Wasserman ma riuscì negativa; si potè ritenere che ciò dipendesse dalla cura mercuriale fatta prima. Fu allora che il Collega inviò a me l'ammalato anche dubbioso se in realtà esso fosse stato contagiato.

All'esame generale nulla si rileva degno di particolare nota all'infuori di un'arterio-sclerosi generale non però grave

Digitized by Google

ed un antico catarro bronchiale ribelle a varie cure. Si rilevano nelle due regioni parotidee due tumori coperti da pelle normale, sollevabile però solo in piccolissime pieghe, di forma difficilmente paragonabile, irregolarmente globosa, appiattita; di volume come un uovo di gallina, con superficie a vari bernoccoli, non molto sporgenti, di consistenza dura, più che fibrosa, fissi, non spostabili. Non rilevai ghiandole ingrossate nel resto del collo.

A mia volta fui impressionato dalla bilateralità delle alterazioni parotidee, non potendo trascurare le notizie anamnestiche della lue, denunciate dall'ammalato, tenendo conto della possibilità di manifestazioni terziarie delle ghiandole salivari, fra le quali la parotide sarebbe la prediletta; d'altra parte la gravità dell'atto operativo qualora si fosse giudicata la malattia come carcinoma e che esigeva pertanto un'indicazione precisa ed indiscutibile, in considerazione dei buoni risultati che io osservai in casi di manifestazioni terziarie, che avevano resistito al mercurio, con le alte dosi di joduro di potassio, consigliai la cura iodica intensa, ammonendo l'ammalato di tenersi in osservazione a non lunghi intervalli. Dopo 15 giorni di cura constatai che i due tumori erano stazionari; vista la tolleranza al rimedio consigliai di insistere, ma nella seconda metà di Ottobre i famigliari avevano notato un sensibile incremento di ambedue i tumori e l'ammalato cominciava a provare molestie e sovente irradiazioni dolorose.

Riveduto il paziente, avendo constatato il peggioramento, consigliai l'intervento operativo ed il giorno 11 Novembre nella Casa di Salute, Asilo evangelico di Milano, coll'aiuto dei miei assistenti prof. Gioja e dott. Buzzi procedetti all'operazione.

Dovendo la duplice operazione avere una lunga durata, e la mia esperienza avendomi insegnato che le operazioni sul collo sono, assai spesso, ben tollerate senza narcosi nè anestesia locale, salvo le polverizzazioni di cloruro di etile per l'anestesia della pelle; avendo tre anni addietro eseguita un'estirpazione totale della parotide, per carcinoma, sopra un eminente collega, senza narcosi affatto, con la perfetta tolleranza della non breve e minuziosa operazione, cosicchè il paziente non aveva emesso un lamento, stimai prudente di evitarla in questo caso, considerando anche l'età avanzata, lo stato arteriosclerotico del paziente ed il catarro bronchiale. E ciò fu un gran bene anche perciò che avvenne colla legatura delle due giugulari, i cui ef-

Digitized by Google

fetti immediati furono così immediatamente e sicuramente interpretati.

Procedetti prima all'estirpazione della parotide destra e si dovette legare la carotide esterna intimamente interessata nella massa neoplastica, e le indissolubili aderenze colla giugulare profonda mi obbligarono a resecarla legandola sopra e sotto.

L'operazione ardua per la fissità della massa neoplastica, procedette regolare ed il paziente la sopportò senza lamentarsi. Si notò tosto la paralisi del facciale, limitata ai rami inferiori con marcata deviazione della bocca, ma non lagoftalmo.

Passai tosto al lato sinistro ed anche da questo lato incontrai le stesse difficoltà e gli stessi rapporti del tumore con la carotide esterna e colla giugulare profonda e si dovettero legare l'una e l'altra come dall'altro lato; di più si dovette legare anche la giugulare superficiale.

Anche questa operazione procedette senza incidenti, e scarsa fu la perdita di sangue. L'operazione fu ben sopportata, il paziente espresse però per questa seconda operazione sofferenze e lamenti, certamente perchè stanco per la non breve lotta e fors'anco pel malessere ingenerato dalla legatura della seconda giugulare profonda.

Ad operazione finita, facendo sedere l'operato, ci si presentò il di lui volto con un aspetto terrificante: congesto al sommo grado, turgido, di colore cianotico intenso, violaceo; mentre il mento ed il contorno della bocca si presentavano assai pallidi, quasi cerei: gli occhi erano sporgenti dalle orbite, la lingua turgida deviata a sinistra: la loquela inceppata inintelligibile. La bocca non era più deviata, essendo stata evidentemente corretta la deviazione colla paralisi anche dal lato sinistro.

Non nascondo che provai una viva apprensione poichè dovevo imputare questa imponente e terribile fenomenologia alla doppia legatura delle giugulari; era la prima volta che mi si presentava questo spettacolo e pur sperando che il sangue si sarebbe ben trovato altre vie di deflusso e cercando perciò di confortarmi coi ricordi anatomici, temevo che nel frattempo, prima che la gravissima stasi si fosse corretta, anche per l'età e lo stato delle arterie del paziente non si verificassero alterazioni della sostanza cerebrale, o mortali, o con irreparabili conseguenze.

Digitized by Google

Tali fenomeni durarono quasi l'intera giornata attenuandosi però gradatamente nella loro terribile imponenza: a sera il volto era detumefatto; la loquela però ancora inintelligibile. Polso e respiro normali.

Il mattino successivo il volto era solo lievemente congesto: il colorito era uniforme in tutte le sue parti: la loquela meno inceppata ma ancora poco intelligibile. Il giorno dopo, meno la loquela, tutto era rientrato nel normale: iniziando l'alimentazione liquida si verificò difficoltà nell'inghiottire, ma anche questa andò gradatamente scemando. Le ferite, riunite con sutura secondaria si chiusero per prima intenzione. L'operato veniva dimesso il giorno 27 Novembre, perfettamente guarito; in meno di un mese si rimise bene in forze, pur rimanendo qualche difficoltà nell'inghiottire: la loquela si fece normale, le condizioni generali migliorarono assai.

Dopo circa tre mesi si ebbe una limitata recidiva da ambo i lati con due piccoli bernoccoli che furono facilmente tolti ed in pochi giorni le due ferite erano chiuse. Nel decorso Aprile nella parte bassa della cicatrice di sinistra si presentò un altro piccolo bernoccolo che estirpai isolandolo facilmente dalla carotide primitiva, che fu messa a nudo, per un tratto di circa tre cm.; in pochi giorni la ferita era chiusa, vi fu poi la eliminazione di vari lacci: il paziente conservava le sue buone condizioni generali. Ora — Giugno — presenta un'alterazione del laringe molto sospetta, con abbassamento della voce e qualche intercorrente disturbo respiratorio.

L'esame istologico ha pienamente confermato la diagnosi clinica di carcinoma della parotide come risulta dalle fotografie dei preparati microscopici.

***

Ho creduto bene di compulsare il più largamente possibile la letteratura chirurgica sopra la duplicità del carcinoma della parotide e di altri tumori più frequenti della stessa ghiandola, valendomi anzitutto della preziosa pubblicazione dell'Index Medicus (The Carnegie Institution of Washington. Robert Flechter M. D. Fieldnig, H. Gurison M. D. Editors) e nulla trovai a questo riguardo; così ho fatto fare ricerche in parecchi giornali e pubblicazioni periodiche, di molti anni, italiani e stranieri, ed in opere antiche e recenti riguardanti i tumori in genere e quelli della parotide e non avrei trovato

Digitized by Google

alcun caso di carcinoma bilaterale. Avrei trovati solo due casi di bilateralità di alterazione sarcomatosa della parotide nell'opera di I. Wolff (Die Lehre von der Krebskrankheit — G. Fischer — Jena 1911) appartenenti uno a Degen (Dissert. Inaug. Freiburg 1; B 1900) ed altro a Bruns (Handbuch der prak. Chir. 1859). In una monografia del Prof. Stoppato (Chirurgia delle ghiandole salivali. Cappelli, Bologna, 1919) sono accennati due casi di Volkmann e di Tilton, ma avendo io consultato alla fonte i lavori indicati dall'autore non vi trovai affatto accennato il caso di bilateralità del carcinoma. Tilton negli Annals of Surgery del 1904 Vol. XL, indicato dall'autore, ha una memoria « Sopra un caso di carcinoma recidivo (recurrens) della parotide; legatura delle due carotidi esterne; estirpazione ». Ma da questa memoria risulta solo la recidiva e dallo stesso lato. La legatura delle due carotidi esterne fu fatta come passo preliminare nella speranza di impedire una recidiva.

Nel lavoro del Volkmann pubblicato nel Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1895 Bd. XLI, indicato dall'A., non vi ho trovato alcun cenno a casi di bilateralità non solo del carcinoma ma nemmeno di altri tumori della parotide.

Sotto questo punto di vista si potrebbe forse dire che il caso è più unico che raro, almeno bibliograficamente, e ripeto pertanto che è utile che questo caso sia reso noto, poichè il sapere che questa bilateralità può esistere e che è esistita, potrà fare evitare quella esitazione, in caso simile, nel pronunciare un giudizio, che ci fu nel caso nostro e che non giovò certo all'ammalato.

Rari sono ancora gli esempi di legatura doppia simultanea delle giugulari profonde e molto rari i casi con esito felice. E noto il caso che passa sotto il nome di Dangel che lo ha pubblicato, ma che, in verità, appartiene a Garrè; il paziente sopravviveva all'operazione e moriva quattro settimane dopo per risipola (Beitr. zur Klin. Chir. Vol. XLVI, Tubingen, 1905). Abbiamo poi il caso di Duval, che, riferito da Morestin in seno alla Società di Chirurgia di Parigi nella seduta del Febbraio 1909 (Bull. et Mem. de la Société de Chirurgie de Paris, Tome XXXV, N. 7) diede luogo ad una larga discussione. In questo caso l'ammalato era della fresca età di 46 anni ed affetto da un cancro del pavimento orale diffuso al mascellare inferiore ed ai tegumenti del mento. L'operatore volle in un primo tempo estirpare le giandole del plesso carotideo dai due lati e dovette resecare le due giugulari profonde. L'ammalato era

Digitized by Google

in narcosi e dopo la legatura della seconda giugulare la faccia divenne non violetta, ma nera; essa era spaventosa: la respirazione si era arrestata; immediatamente si produce una formidabile emorragia bucco-faringea; il sangue reietto era nero; subito dopo questo salasso spontaneo l'ammalato si rimette a respirare; la faccia diventa violetta, poi rosea, il paziente si riebbe così che tredici giorni dopo Duval passò all'estirpazione del carcinoma resecando anche l'arco mandibolare. L'operato guariva. Qualche altro caso di questo genere furono riferiti da Bilgher, da Crile e da De Page. Morestin pensa che l'ammalato di Duval fu salvato dall'emorragia spontanea. In questo caso, le due giugulari, come nel mio caso, erano state legate a pochi minuti d'intervallo, ma anche quando l'atto operatorio fu diviso in due tempi lontani, di più giorni e di più settimane, si possono ancora verificare questi fenomeni terrificanti e la fine con la morte rapida del paziente. Morestin in un lavoro sulla chirurgia dei grossi tronchi venosi riferisce la fine tragica di un vecchio attore al quale aveva resecata la giugulare profonda sinistra invasa da una massa cancerigna e praticava la stessa operazione sedici giorni dopo dal lato destro. Quasi immediatamente si rinnova la fenomenologia già descritta; sospese tosto la cloronarcosi, provocando il risveglio dell'ammalato; questo rispose anche a qualche domanda; ma intanto il collo si tumefaceva diventando violaceo, la testa si trasformava in una sfera violetta; in capo a due minuti l'ammalato era morto.

In un altro caso, dovendo praticare la seconda legatura della giugulare, attese un mese e preoccupato di dover sopprimere la circolazione di questo vaso, cercò di sollevarla poco a poco per diminuire il calibro ed osservò che ripiegando la vena con la trazione di un filo, il volto assumeva il colore violaceo ed interrompendo la circolazione, il colore si faceva nero con aspetto spaventoso, la respirazione irregolare. L'operatore, rilasciando il filo, vedeva tornare la calma ed il volto assumere aspetto soddisfacente; e per tre volte sollevando il filo, si riproducevano gli stessi fenomeni con un intensità decrescente. Si decise finalmente a serrare i nodi. L'ammalato riprese la conoscenza ma la testa conservava il colore violaceo assai carico; il polso si fece assai frequente e la sera del terzo giorno moriva. Con questo esperimento fu dimostrato, se pur potevano esistere dubbi, che i gravi fenomeni sono in rapporto colla doppia legatura.

Digitized by Google

La legatura bilaterale è certamente un atto grave al quale non bisogna risolversi senza necessità assoluta. Non potrei però associarmi al sentimento di Pierre Delbet, che nella discussione in seno alla Società di Chirurgia, dichiarava che se egli potesse prevedere che fosse necessaria la doppia legatura delle giugulari, preferirebbe astenersi.

Anche sotto questo punto di vista il mio caso è interessante, poichè si ebbe il successo, ed esso aumenta il numero dei pochissimi casi nei quali la doppia legatura fu sopportata. A questo riguardo io credo che abbia contribuito favorevolmente l'aver evitato la narcosi generale; essendo così evitati i danni sul sangue e sui centri nervosi che nel periglioso frangente avrebbero favorito la catastrofe. Ed invero in tutti i casi pubblicati fu applicata la narcosi generale e si notarono alterazioni della funzione cardiaca e respiratoria che non osservai nel mio caso.

Cosicché quando si tratta di una neoplasia maligna che esige, per una completa demolizione, la compromissione delle due giugolari profonde, non credo che si possa stabilire come canone l'astensione da ogni intervento.

Digitized by Google

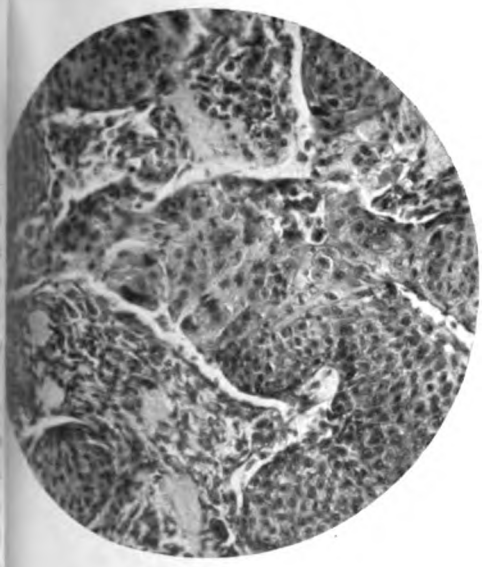


Fig. 1.

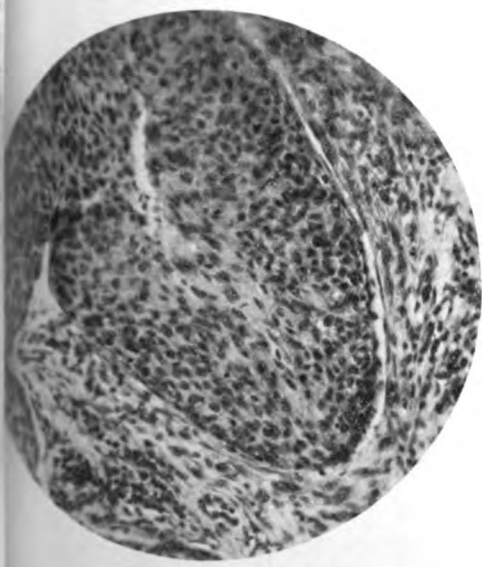


Fig. 2.

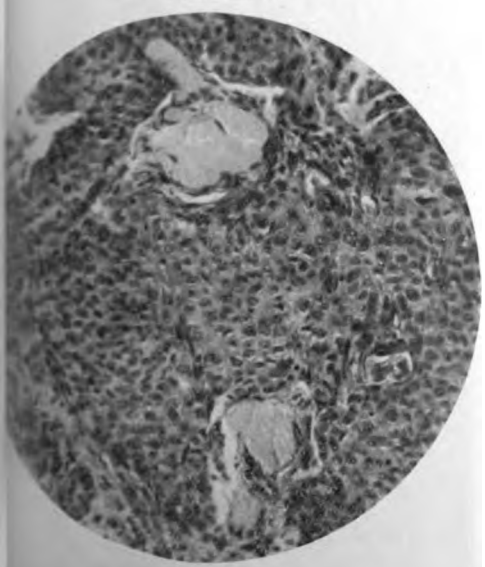


Fig. 3.

Fig. 1. Vari aspetti del tumore. — In 1 si nota la tendenza di alcune cellule ad assumere il tipo epidermico.

Fig. 2. (Microfotografia — ob. oc. Zeiss. — Ingr. 380 D. circa).

Fig. 3. — Fibre muscolari dello sterno-cleido-mastoideo dissociate dalla infiltrazione neoplastica.

(Microfot. Ingr. 380 D. circa).

Digitized by Google

Digitized by Google

ROMA E COSTANTINOPOLI.

Nota sugli atteggiamenti della Sede Apostolica da Leone Magno ad Ormisda.

Nota del S. C. prof. PIETRO VACCARI

(Adunanza del 9 giugno 1927)

Queste note non intendono rivelare cose nuove, ma soltanto esporre nella loro esatta successione cronologica gli atteggiamenti della Sede Apostolica di fronte all'Oriente dal pontificato di Leone a quello di Ormisda, cioè nell'epoca più travagliata per l'Occidente, quando Roma deve conservare l'unità della Chiesa mentre l'impero si sfascia e sulle rovine sorgono i regni romano-germanici e le più rozze dominazioni barbariche. I rapporti con l'Oriente acquistano allora una particolare importanza, perchè Costantinopoli è la sede esclusiva dell'Impero; soltanto una condotta inspirata al concetto di una perfetta unità può salvare la coesione della Chiesa e la cooperazione stretta fra l'Oriente e l'Occidente. Conservare l'unità perfetta della Chiesa è necessario mentre l'Occidente è sconvolto dalle invasioni e l'Oriente se ne distacca sempre più; la Sede Apostolica ha lavorato con ogni sua forza alla conservazione dell'unità. In qual modo? il tema è conosciuto, ma non mancano punti oscuri e materie di dubbi: esporre la successione cronologica degli avvenimenti, illustrare gli atteggiamenti di Roma, gli sforzi compiuti, lo spirito largo di comprensione dei bisogni dell'Oriente, le mutazioni introdotte nell'ordinamento ecclesiastico, sarà cosa giovevole per la conoscenza di uno dei tratti più importanti della Storia della Chiesa.

Ho parlato di dubbi; ed in realtà nella controversia fra Roma e Costantinopoli, il silenzio delle fonti ecclesiastiche intorno a taluni canoni conciliari, che pur tuttavia compariranno qualche secolo più tardi come ufficialmente riconosciuti, la diversità di redazione di taluni testi sono argomenti anche oggi di indagini e di discussioni dalle dotte note di Severino

Digitized by Google

Binio (1) intorno al can. 5 del concilio di Costantinopoli del 381, ai lavori recenti del Duchesne, del Sohm, del Lübeck, del Dobschütz, del Batiffol che saranno richiamati in queste note. Ma io credo che un'esposizione ordinata dei rapporti di Roma con l'Oriente possa chiarire taluno di quei dubbi e la ragione di certe alterazioni.

Dopo il concilio di Nicea che aveva riconosciuto al disopra dell'ordinaria podestà dei vescovi, quasi al vertice della cristianità (2), le tre sedi apostoliche di Roma, Alessandria, Antiochia, la Chiesa di Costantinopoli aveva ottenuto, col favore imperiale, che la posizione di città regia assicurasse una sua particolare preminenza in confronto delle altre Chiese. Tale preminenza era, secondo il canone 3° del Concilio di Costantinopoli (a. 381) puramente onorifica (3), ma già nella prima metà del sec. V la Chiesa di Costantinopoli aveva conseguito (ed ottenuto che fosse consacrata nel Concilio di Calcedonia del 451) una vera autorità giurisdizionale su tutte le sedi metropolitiche dell'oriente; lo stesso Concilio aveva approvato, malgrado le proteste dei due legati pontifici, un canone che consacrava insieme col diritto di ordinazione dei metropoliti di Asia Ponto Tracia, una sostanziale parità fra le due grandi sedi imperiali anche nell'ordine ecclesiastico (4). Queste graduali ma profonde alterazioni nell'ordinamento antico sanzionato a Nicea, erano state promosse e sopratutto favorite dalla posizione che la città di Costantinopoli occupava nell'ordinamento civile (5). Era naturale perciò che i pontefici si opponessero vigorosamente al principio che la preminenza civile di una città creasse un titolo di preminenza anche nell'ordine ecclesiastico. La Sede Apostolica, per quasi due secoli, non ha accettato il canone 3° di Costantinopoli (6) ed ha sempre fieramente respinto il concetto di parità fra le due sedi, formulato a Calcedonia.

---

(1) In MANSI, *Concilia III*, col. 591 sg.

(2) L'espressione è del SOHM, *Kirchenrecht*, Leipzig, 1923, pag. 400

(3) BATIFFOL, *Le Siège apostolique*, Paris 1924 p. 134 sg.

(4) Si cfr. in argomento, l'esposizione di SOHM op. cit. 421 sg.

(5) Il Concilio di Costantinopoli del 381 ha dato per primo formulazione giuridica al concetto che il rango civile di una città ne determina il posto nella gerarchia ecclesiastica (tesi sostenuta vigorosamente da LÜBECK, *Reischseintheilung und Kirchliche hierarchie des Orients*, Münster 1901, p. 208 sg.).

(6) Canone 3° nell'edizione greca, 5° in talune redazioni latine.

Digitized by Google

Come Innocenzo nel 404 non accettava altri canoni che quelli di Nicea, così Leone Magno ignorerà i canoni di Costantinopoli che mai non erano stati ufficialmente comunicati a Roma (1); per il grande Pontefice che viene a buon diritto considerato come il fondatore della monarchia papale (2), al disopra delle ordinarie sedi episcopali vi è soltanto la podestà giuridica dei metropoliti, al disopra di essi con titolo di preminenza e di governo morale le tre sedi apostoliche e Roma al sommo di queste, come autorità suprema in materia di fede (3).

Con pari vigoria papa Gelasio nella sua celebre epistola: « Valde mirati sumus » (4), combatterà le pretese della Chiesa di Costantinopoli, negando risolutamente ogni diritto di prerogativa ecclesiastica in base al titolo di città regia: la presenza dell'imperatore in una città non altera la misura dellla dignità ecclesiastica di questa e Costantinopoli non soltanto non va annoverata fra le sedi apostoliche, ma nemmeno è dotata della dignità di sede metropolitica. In quest' epoca ed ancora nel secolo VI il concetto dell' unità della Chiesa perdura inalterato: Roma, Alessandria, Antiochia governano tre grandi circoscrizioni della cristianità, ma insieme compongono un corpo unitario, una Chiesa sola non una federazione di Chiese.

L'unità è conservata dalla assoluta universale preminenza di Roma in materia di fede: anche gli orientali l'avevano riconosciuta, anche S. Agostino il quale attribuiva alla parola pronunciata dalla sede Apostolica in materia di fede, carattere di sentenza universale della Chiesa: « causa finita est » (5). Le tendenze autonomistiche della stessa Chiesa affricana erano limitate all'ordinamento interno ed alla materia disciplinare ed erano del resto tramontate dopo la conquista dei Vandali che aveva prodotto alla Chiesa fierissimi danni; Leone Magno riordinandone le fila sottopose la Chiesa affricana al governo di Roma (6). Dalla preminenza della Sede Apostolica deriva un

(1) Migne, *Patrologia latina*, 54 col. 1001 ep. 106.

(2) Beer, *The rise of the Papacy*, London 1910 p. 504.

(3) Si cfr. la nostra nota: *La Sede Apostolica e l' Oriente ai tempi di Leone Magno*, in *Rend. R. Istituto Lombardo*, t. 58 a 1925 p. 480 sg.

(4) Thiel, *Epist. romanorum pontificum*, Brunsbergae 1868 p. 392 ep. 26 (a. 495).

(5) Batiffol, *Le catholicisme de Saint Augustin*, Paris 1920 p. 192 pagina 348 sg.

(6) Batiffol, *Siège apostolique* p. 476 sg.

Digitized by Google

concetto di dipendenza gerarchica già contenuto in germe nel Concilio di Nicea, che anche nella genuina redazione greca modellava la preminenza di Alessandria su quella di Roma: vi accennerà in seguito Bonifacio (1) e vi accenna Gelasio (2) il quale incomincia a precisarne il contenuto giuridico, affermando che il vescovo della seconda sede non può essere cacciato senza consenso della prima. La prima sede è Roma, la seconda Alessandria, la terza Antiochia: il famoso « Decretum de recipiendis libris » attribuito tradizionalmente a Gelasio ed oggi ad una compilazione privata della fine del sec. V (3) tiene fermo questo ordinamento gerarchico.

Tale ordinamento, abbiamo detto, e la riconosciuta autorità suprema di Roma in materia di fede sono le basi e le ragioni giuridiche dell'unità della Chiesa. Gregorio Magno è l'interprete più eloquente di questo concetto: una e di uno è la sede a cui per autorità divina presiedono tre vescovi; noi non siamo lontani, scrive ad Eulogio vescovo di Alessandria ed Anastasio vescovo di Antiochia (4), perchè siamo uni in colui che è in ogni luogo e dobbiamo essere grati a lui che volle un gregge solo con un solo ovile sotto un solo pastore. Il vescovo di Costantinopoli si astenga dal chiamarsi universale, perchè con tale titolo va rotta l'unità della Chiesa (5): la sede stessa di Roma, benchè il Sinodo di Calcedonia le abbia attribuito titolo di universale, non ha mai voluto avvalersi di tale vocabolo profano (6).

Frattanto però due fatti decisivi per la storia della Chiesa erano andati maturando: l'affermazione ormai sicura del primato giurisdizionale della Sede Apostolica in Occidente ed il riconoscimento della posizione della Chiesa costantinopolitana come delegata della sede apostolica per il governo dell'Oriente. Sono costretto a richiamare qui una tesi da me sostenuta per l'età di Leone Magno: se per l'Occidente la Sede Apostolica esercita il primato giurisdizionale, giudicando delle cause maggiori e degli appelli, confermando le decisioni dei Sinodi regionali, convocando i Concili ecumenici, in confronto dell'Oriente essa intende rimanere sul terreno dei canoni di Nicea e perciò riconosce

(1) Batiffol, *Siège apostolique* p. 260.
(2) Thiel, *Epist.* p. 422 (ep. 27).
(3) Dobschütz, *Das Decretum Gelasianum*, Leipzig 1912, p. 348 sg.
(4) *Mon. Germ., Hist.* Ep. tom. I, V. 41.
(5) Ibid. V. 24.
(6) Ibid. V. 41.

Digitized by Google

la podestà giuridica dei metropoliti ed al disopra di essi il primato morale ed onorifico delle sedi antiche di Alessandria ed Antiochia, soggette a loro volta alla supremazia morale di Roma, ma non rivendica un primato giurisdizionale di questa. Nè mi sembra che tale punto di vista del pontefice Leone, che sapeva genialmente conciliare le esigenze del prestigio morale di Roma con la pace della Chiesa in Oriente, sia stato modificato dai successori, fino a Gelasio. Un dubbio potrebbe sorgere a proposito della contesa tra Felice II ed il vescovo Acacio di Costantinopoli che si era arrogato il titolo di principe della Chiesa, violando, in ispregio del Canone Niceno, i diritti delle altre provincie: il Sinodo romano del 485 riaffermando l'autorità della Sede Apostolica di fronte ai patriarchi d'Oriente, aveva rimosso e scomunicato i tre vescovi: Fullone di Alessandria, Acacio di Costantinopoli, Pietro di Antiochia, colpevoli di aver favorito un'iniziativa imperiale che sotto l'apparenza e pur con lo scopo della pacificazione fra le correnti in contrasto, costituiva una deviazione dalla massima di fede consacrata a Calcedonia. Tale condanna, osserva il Langen (1), avrebbe potuto essere pronunciata soltanto in un Concilio generale: ed invece qui si trattava di un Concilio di soli vescovi italiani. Era un modo di procedere inconsueto e perciò si sarebbe cercato di legittimarlo, dando all'episcopato italiano carattere di corpo meramente consultivo del Pontefice e riconoscendo a questi come « caput omnium » la « sollicitudo » per tutte le Chiese ed il diritto di conferma e di autorità sopra tutti, in base ai Canoni niceni; altra delle singolari applicazioni, soggiunge il Langen, di questi canoni che mai avevano sancito tale diritto di conferma delle decisioni ecclesiastiche! In realtà però la giustificazione che del Sinodo romano darà pochi anni dopo Gelasio appare assai convincente e comunque costituisce una riprova del contegno moderato e moderatore tenuto dalla Sede Apostolica verso l'Oriente: Gelasio sostiene che la condanna dei tre vescovi è avvenuta in base al Concilio di Calcedonia e che Felice si era limitato ad eseguirne le decisioni, podestà spettante non pure al vescovo di Roma, ma ad ogni altro (2). E Gelasio insiste sullo stesso concetto nella celebre epistola già citata: « Valde mirati sumus » (3): quando un Concilio ha con-

(1) LANGEN, *Geschichte d. römische Kirche von Leo bis Nicolaus I*, Bonn 1885, p. 148.

(2) LANGEN, Ibid. 166.

(3) THIEL, p. 392 (Ep. 26).

Digitized by Google

dannato l'eresia non è necessario, anzi non si deve convocarne un secondo per colpire coloro che incorrono nell'errore condannato; il colpevole soggiace alla sentenza principale di condanna del Concilio.

Con Gelasio noi vediamo tuttavia che un ben diverso atteggiamento incomincia a governare i rapporti di Roma con l'Oriente; nella stessa lettera il Pontefice riafferma vigorosamente il primato romano e non sottace, anche di fronte ad un vescovo dell'Oriente, che la Sede Apostolica ha diritto di giudicare per tutta la Chiesa, mentre nessuno può giudicare delle sue sentenze. I canoni vogliono che alla Sede Apostolica si appelli da qualunque parte del mondo, ma che nessuno possa appellare contro di essa; e spesso, secondo il costume antico, la Sede Apostolica ebbe facoltà di condannare anche senza Sinodo precedente e di assolvere coloro che il Sinodo aveva ingiustamente condannati. Indubbiamente quest'atteggiamento del Pontefice era una conseguenza del principio, per la prima volta autorevolmente affermato, dell'indipendenza dell'autorità ecclesiastica di fronte all'autorità secolare: la scomparsa dell'impero romano d'Occidente ponendo i pontefici di fronte ai nuovi regni barbarici, aveva assiso su diverse basi la posizione della Sede Apostolica. L'antica subordinazione al potere imperiale era stata sostituita da una maggiore libertà di movimenti e da un maggiore desiderio di indipendenza. Lo stesso Gelasio ricorderà ad Acacio esempi storici di ribellione dei pontefici contro gli errori e gli arbitrii dei sovrani; non si era egli stesso rifiutato di obbedire ad Odoacre « quum aliqua non facienda praeciperet »? (1) Rivendicata questa indipendenza, respinta la pretesa Costantinopolitana che la dignità di capitale dell'impero costituisse un titolo di primato nell'ordinamento ecclesiastico, la Sede Apostolica doveva fatalmente esser tratta ad affermare anche in confronto dell'Oriente la sua supremazia giurisdizionale. Ma, d'altro lato, anche la sede di Costantinopoli aveva fermamente progredito nel suo cammino; in Oriente la sua posizione di preminenza era ormai riconosciuta universalmente e godeva del favore imperiale. I rapporti della Sede Apostolica con l'Oriente erano diventati più difficili; i suc-

(1) THIEL, p. 409. Cfr. inoltre « De anathematis vinculo (THIEL I. 557) dove la dottrina dell'indipendenza dei due poteri è vigorosamente consacrata e per questa dottrina CARLYLE, *History of mediaeval political theory*, I. London 1903, p. 190 sg.

Digitized by Google

cessori di Leone non erano più in grado di respingere in modo reciso le pretese, senza dubbio ingiuste e prive di fondamento giuridico, della sede costantinopolitana.

Ed allora un nuovo concetto si fa strada nel pensiero di Gelasio: quello di affidare al vescovo di Costantinopoli una delegazione della Sede Apostolica per la vigilanza e la cura delle Chiese orientali. Perchè Acacio non si era rivolto alla Sede Apostolica « a qua sibi curam illarum regionum noverat delegatam »? Il Langen (1) ha ben rilevato l'importanza di questo passo della lettera « Valde mirati sumus » che è il vero testo centrale del pensiero di Gelasio, ma ne ha derivata una considerazione che ci sembra singolare; la Sede Apostolica, egli dice, rivendicava adunque oltrechè il diritto di conferma per la elevazione di un vescovo alla sede di Costantinopoli, anche il riconoscimento di questi come vicario romano per l'Oriente; ed i vescovi di Costantinopoli hanno, in fondo, subìta questa volontà di Roma. Se essi avessero formalmente riconosciuto questa nuova posizione, la sede romana avrebbe loro attribuito, di buon grado, la preminenza innanzi alla seconda ed alla terza sede e si sarebbe giunti al termine rapidamente dell'importante contesa per il grado. Ma nella realtà delle cose era forse il vescovo di Costantinopoli che avrebbe dovuto subire un compromesso accettando una tale posizione di secondo grado o non era vero piuttosto che la Sede Apostolica abbandonava, per amore di concordia, l'antico suo punto di vista e riconosceva a Costantinopoli una posizione alla quale non le davano titolo i precedenti storici dell'ordinamento ecclesiastico? Il Lübeck (2) ha bene illustrata la formazione graduale e spontanea dei poteri di Roma, Alessandria, Antiochia; in seguito altre dignità patriarcali (il nome di patriarca fu però assunto più tardi) si andarono costituendo (Cesarea, Efeso) ma non è certo che i loro poteri siano stati riconosciuti nel Concilio di Costantinopoli (3) e che questo, comunque, sia stato accettato dalla Sede Apostolica. E se, infine, Roma riconosceva a Costantinopoli una posizione elevatissima, superiore a quella delle altre sedi storiche dell'Oriente, non andava anche più in là di quanto era stato consacrato nei canoni di Costantinopoli che, se mai, ave-

(1) LANGEN. Op. cit. p. 184 n. 2.
(2) Op. cit. p. 99 sg.
(3) Conclude per la negativa il SOHM op. cit. p. 422 sg. Per i dubbi sollevati da RAUSCHEN cfr. lo stesso LÜBECK p. 181 sg.

Digitized by Google

vano riconosciuto al vescovo della città imperiale l'alta giurisdizione soltanto sulla diocesi della Tracia, accanto a quelle dell'Asia e del Ponto?

Era dunque la sede Romana che dava prova di amore di concordia. Primato giurisdizionale della Sede Apostolica di fronte all'Oriente (1), come al resto della Chiesa; ma riconoscimento di una particolare elevatissima funzione della sede di Costantinopoli nei rispetti dell'Oriente. Ciò che in Gelasio era stato per la prima volta accennato, sarà ripreso da Ormisda con più largo e precisato sviluppo: il Pontefice si congratula con Giovanni vescovo di Costantinopoli che ha accettato il Sinodo di Calcedonia e lo esorta a cose maggiori, cercando di ottenere che il suo esempio sia seguito da tutte le parti orientali (2). Giovanni riconosce l'unità inscindibile delle due Chiese dell'antica e della nuova Roma (3) ed Ormisda lo esorta a favorire la concordia ecclesiastica, a far sì che l'imperatore ottemperi alle promesse, a curare lo stato delle Chiese di Alessandria e di Antiochia, supplicando il principe che restituisca anche ad esse la pace (4).

Anche nel pensiero di Ormisda è ben chiaro il concetto della perfetta unità della Chiesa; egli parla sempre di Chiesa, di pace e di concordia della Chiesa, non fra le Chiese, come si esprime invece l'imperatore Giustino (5). L'unità deve e può essere perfetta perchè la Chiesa è diretta da una sola volontà che promana dalla Sede Apostolica; il primato di questa nel campo della fede e della stessa disciplina ecclesiastica deve essere da tutti accettato. La gerarchia delle sedi che esercitano la loro autorità sopra la Chiesa è la pietra basilare dell'unità. Ma quali saranno le sedi che avranno titolo di preminenza nel governo della Chiesa? Se ancora ai tempi di Gelasio era cosa possibile e giusta negare a Costantinopoli la dignità di sede, la nuova posizione riconosciuta dalla Sede Apostolica al vescovo di Costantinopoli rendeva necessaria una modificazione della gerarchia tradizionalmente accettata. Costantinopoli non poteva essere esclusa dal novero delle Sedi, dal momento che, per

(1) Anastasio 2° (THIEL p. 615. cfr. 1ª a. 496) parla del principato della sede di Pietro « in universali ecclesia ».

(2) THIEL, p. 836 (ep. 47 a. 519), ep. 49 a. cod.).

(3) Ibid., 852 (ep. 61 a 519; 862 (ep. 67 a 519).

(4) Ibid , 879 (ep. 80 a 519).

(5) Ibid., 833 (ep. 44 a 518).

Digitized by Google

volontà della Sede Apostolica, essa aveva particolare funzione di governo in confronto dell'Oriente; e se anch'essa, la Chiesa troppo spesso ribelle, non fosse stata incorporata nel rango delle sedi maggiori, ne avrebbe derivato nuovo incentivo alle sue pretese esorbitanti di parità con grave pericolo per l'unità della Chiesa (1). Ed ecco allora che nella dottrina ecclesiastica si parlerà dei quattro Sinodi: i canoni di Costantinopoli saranno accolti in Occidente, il canone terzo sarà anzi divulgato in una nuova forma e Costantinopoli sarà considerata come la seconda Sede dopo Roma ed innanzi ad Alessandria ed Antiochia.

Le fonti del secolo VI si permettono di avvertire chiaramente questi mutamenti: il Dobschütz, nelle diligenti sue ricerche ha dimostrato che il concilio di Costantinopoli, menzionato da Giovanni nella lettera ad Ormisda nel 519, accettato dai delegati di Ormisda, entra ufficialmente nelle fonti ecclesiastiche, Cassiodoro, Isidoro e nelle aggiunte posteriori al Decretum (2). Quanto alla gerarchia delle sedi nella nuova forma che riconosce il secondo posto a Costantinopoli, la troveremo consacrata nella Novella 14 di Giustiniano (3), e poi nelle fonti ufficiali della Chiesa: sarà la dottrina consacrata nuovamente nel grande concilio Laterano del 1215: « Post Romanam ecclesiam quae disponente domino super omnes alias ordinariae potestatis obtinet principatum, uptote mater universorum Christi fidelium et magistra, Constantinopolitana primum, Alexandrina secundum, Antiochena tertium, Hierosolymitana quartum locum obtineaut.... » (4).

E, finalmente, le fonti ecclesiastiche precisato questo concetto di gerarchia, riconosceranno a Costantinopoli non soltanto un primato onorifico, ma una vera podestà giurisdizionale: il canone 5 del concilio di Costantinopoli della collezione Que-

(1) Degno di nota è la lettera al vescovo di Costantinopoli di Avito di Vienna: Avito che pure onora il pontefice come capo dell'intiera Chiesa, non si trattiene dal riconoscere al patriarca di Costantinopoli una posizione che era da Roma fortemente contrastata e dall'accennare ai due principi degli apostoli, alle due Chiese che brillano entrambe come due stelle in cielo (cfr. LANGEN, op. cit. p. 280).

(2) DOBSCHÜTZ, *Das decretum Gelasianum*, cit. p. 260 sg. — E già HEFELE, *Histoire des Conciles*, Paris, 1870, t. III, p. 224, circa le aggiunte al *Decretum* e l'ipotesi dei fratelli BALLERINI.

(3) Ed. SCHOELL e KROLL, nov. 131, cap. 2.

(4) Cap. XXIII - X - *De privilegiis* V. 33.

Digitized by Google

snelliana recita testualmente (1) « Costantinopolitanae civitatis episcopum oportet habere *primatus honorem* post romanum episcopum, propter quod sit nova Roma » e la Versio itala o prisca (2) dopo aver riprodotto il Canone nella sua forma « primatum honoris » trattando successivamente del primato della Chiesa Costantinopolitana accede pienamente alla dottrina orientale che tale primato abbia la sua base nella posizione civile dellá capitale e che si esplichi nelle cause ecclesiastiche al pari di Roma, nel secondo posto dopo di questa. Il primato è dunque giurisdizionale e questa sarà la dottrina ufficialmente accolta anche in Occidente.

(1) MIGNE, p. 56 col. 723.
(2) MIGNE, p. 56 col. 809.

Digitized by Google

I CODICI AMBROSIANI E LA RECENSIONE CRITICA DEI FASTI DI OVIDIO.

Nota di L. CASTIGLIONI

(Adunanza del 28 aprile 1927)

Dei quattro manoscritti dei Fasti ovidiani, che la Biblioteca Ambrosiana possiede, possiamo senz'altro scartare i due più recenti, del secolo XV (Y 99 sup. scritto nel 1406; E 44 sup. scritto nel 1470); degli altri due, uno, già noto a N. Heinse, (N. 265 sup. della fine del s. XIII o della prima metà del XIV) è assai malconcio e molto incompleto, nè per le sue lezioni appare tale, da doverlo esaminare con maggior cura: in I 243 conserva bensì *incidua*, cioè *incaedua*, e sfugge a *tunc ardua*, che è errore o interpolazione (1) già del Reginense (A); e puro si conserva anche in VI 350 *dicam Pistoris*, come in VI 528, dove con *frequens Ino nomen* ha prevalenza su molti; in VI 406 con pochi altri ha esattamente *cassaque* e sembra in VI 396 avere *quae*, precedendo la probabilissima correzione del Madvig; notevoli per qualche riguardo — almeno perchè i futuri editori, citando questo, lascino da parte i soliti *duo*, *quinque*, *pauci* ς — sono le lezioni VI 155 *protinus*, 559 *adorat*, 561 *inquit* per *illi*, 571 *hoc constat*. Ma in molti altri luoghi già il suo esemplare si era rivolto al peggio: I 296 *pars fuit illa mei*, 304 *furor* in luogo di *fames*, unica lezione vera: lo stesso vale per I 315 sg, 330 *grata*, VI 636 *coma*, 640 *fuisse*. È insomma un codice non migliore nè peggiore di molti altri suoi cœvi, e non ho creduto di doverlo esplorare a fondo sopra tutto per la sua condizione materiale, che non permette l'esame di taluni punti decisivi.

(1) *Incaedua* non si presentava così spontaneo alla mente di un copista da credersi che possa esser stato indotto in luogo di *tunc ardua*, lezione più generica, per reminiscenza di *Am.* 3, 1, 1; se mai, la reminiscenza è, come spesso, proprio di Ovidio.

Digitized by Google

Rimane E. 74 sup., assegnato dall'inventario al secolo XI, ma che non è in nessun modo anteriore alla fine del XII e piuttosto, con animo più tranquillo, si può assegnare al secolo XIII. Esso si presenta subito con due scellerate interpolazioni: I 381 *pavit ovis pratum* (*pascit oves pratum*, con la variante *pavit*, N. 265 sup.; *pavit ovis pr.* E. 44 sup. e già il codice Ashburnham 76 della Laurenziana, di cui cfr. R. Sabbadini, 'Museo ital. di antichità class.' III (1890), 69); I 373 *transformat et alterat* (= E 44 sup., Ashb., etc.; meno peggio N. 265 sup., che ci dimostra il progredire di tale interpolazione, *transformat adalterat* con la correzione di *ad* in *et*: dunque l'archetipo, da cui promanò l'errore, aveva *transform* [con l'abbreviazione di *is* o con la finale inintelligibile] *adulterat*, con *u* da scambiarsi con *a*). Dopo questa presentazione, qualcuno potrebbe chiedersi, perchè io non abbia messo subito in disparte anche questo codice e dedicato il mio tempo a cure migliori. Così avevo fatto circa una ventina di anni or sono: esaminati i primi due libri, avevo ritenuto non valesse la pena di occuparmene ulteriormente, anche perchè da H. Peter, con l'aiuto del quale avevo riscontrato con altri codici qualche variante, avevo avuto la conferma che queste lo ponevano nel numero dei molti. Mi decido oggi, esaminandolo per intero, a dirne qualche cosa sopra tutto per una ragione metodica, che a me pare di non lieve importanza. Come sono editi oggi i Fasti, anche nella buona recensione di Ehwald-Levy (Lipsia, 1924), l'apparato critico di essi è combinato nel modo meno utile, che si possa immaginare: a un rifacimento metodico completo dell'apparato forse non verrà, per colpa di circostanze materiali, nemmeno C. Landi, che metterà fra poco in luce la sua edizione nel Corpus Paravianum e che pure non ha risparmiato tempo e fatica nell'esaminare e riesaminare numerosi manoscritti del poema. Sul valore preminente di AU non vi è da dissentire. Si può anche concedere che rappresentino archetipi di uguale importanza. Ma essi non sono codici così eccellenti, che si possa fare a meno di altri, e pertanto un calcolo notevole si fa di D, che, sebbene sicuramente appartenga alla numerosa categoria degl'interpolati, è spesso immune da troppo sfacciate deformazioni. Poichè nella categoria dei *deteriores* or l'uno or l'altro codice ci dà lezioni che rettificano l'accordo AUD, anche di questi non si può fare a meno e gli editori se ne servono, ma senza distinguere la personalità dei singoli, salve poche eccezioni e spesso con indicazoni di-

Digitized by Google

speranti, citandoli con la sigla ς che ancora, sembra non vuol rinunciare alla sua antica e troppo spesso ingiustificata fortuna.

A me sembra che tale procedimento non giovi a chiarificare le condizioni e la storia del testo dei Fasti e ponga lo studioso nel più serio imbarazzo. Se tutti i deteriori fossero davvero deteriori o, almeno, derivassero da uno dei tre codici reputati più degni di fede, non ci sarebbe nulla da opporre a siffatto sistema e la sigla ς significherebbe la felice congettura di un maestro o copista o correttore — chè di non insensati e d'insensati ce ne furono dall'alto medioevo ai giorni nostri e ve ne saranno anche in avvenire — e pertanto non vi sarebbe interesse a conoscere il codice che la fornisce. Ma se vi è campo anche al solo sospetto, che la variante possa avere valore diplomatico, occorre nelle citazioni maggior chiarezza e precisione. Ed è ciò appunto che noi vogliamo dimostrare.

La nota che distingue i nostri codici dei Fasti è il grado d'interpolazione. Due gruppi, del tutto distinti, di interpolati, e non interpolati, non si possono in realtà costituire. Il purissimo A ha in I 245 *ara mea est collis* interpolazione sicura nata da *arx mea collis erat*, cioè da una primitiva falsa scrittura di *ara* per *arx*; il medesimo ha I 243 *tunc ardua*, correzione di un mal compreso *incaedua* (cioè tentativo di dare un senso al mal diviso e formato $\overline{\text{tc}}$ *aedua*, e non semplice errore grafico, come sembra supporre il Levy, p. IX, che della lezione vera giudica bene); in IV 105 *placebat* è tentativo di correggere *lucebat*, scambio semplice di *c-t*, dell'originale. Le interpolazioni di U sono riconosciute anche dai sostenitori dell'autorità di quel codice (cfr. Levy, p. IX) e mi accontento di segnalarne una, che si sorprende nel nostro codice ancora nello stadio di formazione, casualmente, ed è invece già perfetta nel testo di U: mentre infatti l'Ambrosiano ancora presenta III 51 *geminos* con soprascritta la glossa (e tale è certamente, perchè le varianti hanno il loro contrassegno) *pueros*, questa è già penetrata in U. Ma altre non meno sicure affiorano qua e là come IV 295 *murusque*. Le interpolazioni di D sono molto più numerose e se non vi fossero, come dicemmo, talune buone varianti indiscutibilmente vere e una sua maggiore aderenza ad U, anch'esso non sarebbe uscito dalla turba proletaria.

I codici dei secoli XII-XIII sono certamente inferiori non ad AU soltanto, ma in molti punti anche a D loro coevo, ma ciò non ostante devono essere tenuti presenti nei casi dubbi e debbono considerarsi come i progenitori della vasta farrag-

Digitized by Google

gine di varianti insinuatesi nei manoscritti posteriori; devono cioè in un apparato essere citati col loro nome personale — cioè con la loro sigla — là, dove la variante è degna di essere esaminata o dove la loro congettura, anche se tale, è vera. Un segno complessivo può invece bastare per l'altra massa, che non deve essere citata, se non dove o l'uno o l'altro di questi manoscritti novelli ha casualmente trovata la lezione vera. Che i codici dei due secoli sopra indicati non derivino nè da D nè da un suo gemello, si può facilmente dimostrare esaminando le loro varianti, quando di tale indipendenza non faccia fede l'età e non la si voglia accettare come dato assiomatico: essi sono più o meno distanti da D a seconda che si accostino maggiormente ad A o a U. L'omissione comune di VI 271-76; 739-740 si può spiegare in varie maniere e non ritengo opportuno avanzare ipotesi, che possono essere premature (1). Sebbene io non disponga di una collazione del Mallerstorfiense, posso comprovare il mio asserto confrontando alcune lezioni dell'Ambrosiano (che chiamerò E per amore di brevità) con quelle di D, dove, nell'apparato del Levy, questo codice è espressamente citato.

I 76 rasura nel testo e in margine *falisca* = D, di mano più recente 83 *iurenci* — così anche altri recenti come E 44 sup. — (*securi* AD) 85 *spectes* (*spectet* A *spectat* D) 177 *gerebat* (*tenebat* UD) 186 *condita* (*candida* DB e altri recc., come il citato E 44 sup.) 201 *angusta* E *augusta* A^1 E 44 (*exigua* D, se non crassa interpolazione, spiegazione penetrata nel testo) 298 *domos* = U (*domus* D) 314 *subibit* (*subivit* D) 315 *nisi si tibi* (*missi de* D, i due codici concordano nel sostituire *imbres* a *nonae*, ma D ha fatto un passo più in là passando dall'errore all'interpolazione) 316 *signa dabunt nonae* (*nonae dabunt signa* D E 44 sup.); in E si vedono chiare le cause dell'errore: $\begin{matrix} \text{institerint nonae} \\ \text{signa dabunt imbres} \end{matrix}$, con scambio di linea fra i vocaboli *nonae* e *imbres*) 469 *illi* (*ipsis* D) 497 *firmata* E^1 (*firmus* m² D) 550 *ferox* (*ferus*) D 605 *supra* (*ultra* D) 666 *frigore* (*frigido* UD) 688 *ulla* (*aegra* UD) II 8 *illinc* (*illis* D) 18 *pacando* (*pacato* D) 19 *piamina* = A (*piacula* UDG E 44 sup.) 22

(1) Oltre a questi versi E omette II 203-204, III 295, III 401-02 (omissione maliziosa, perchè il distico viene inserito dopo VI 718) III 818 IV 136 sg. V 557, 635 sg, 677 sg (con salto da 677 a 670 *laurus lauru rorante capillos*).

Digitized by Google

retere in (*veteri in* D Ashburnh. 76 (1)) 23 *certis* (*ternis* D^1) 71 *aether* (*auster* D) 93 *undas* (*urbes* D) 149 *nitidum* (*medium* D 189 *quam dicimus Arcton* (*quae dicitur a.* D) 230 *restat praestet rel restat* D) 286 *concipit* (*concitat* D e v. l. in E) 321 *vincla relaxat* (*vincula laxat* D, certa interpolazione derivata dall'errore *vincula*) 329 *quia* (*pia* D) 380 *gessit* (*cessit* D 404 *desierat* (*siluerat* D, correzione nata da una lezione come *subierat* di A^1) 418 *lingit*, forse da *fingit* mediante raschiatura (*lambit* D Ashb.) 578 *menta* (*mane* D^1) 608 *eripit huic eripuit* D) 634 *intinctos* (*inmissos* D) 638 *in sacra* (*sint bona* D, interpolazione) 643 *de* (*pro* D) 644 *dona* (*liba* UD, lezione preferita anche dal Levy, ma probabilmente glossa, chè anche i glossatori medievali sapevano bene che questi doni, con termine specifico si chiamavano *liba*) 663 *tyaterida* (*tyriade* D) 679 *popidum* (*populos* D) 683 *limine* (*in lim.* D) 684 *romanae* (*romanis* D) 772 *iniectae* (*neglectaeque* UD) III 62 *iliadae* (*iliades* D) 137 *quae toto* (*toto quae* D) 229 *quae prima* $\overline{\text{ms}}$ (*primasque meas* DC) 238 *vividaque* (*humidaque* D) 557 *nudatus* (*nudandas* D) 558 E = codd., mentre D presenta una sua grave interpolazione 594 *aut* (*at* A^2 D) 602 *auctus* (*functus* D, lezione errata) 290 *saevi* (*summi* D, interpolazione, che ha in altri punti il suo parallelo in E; per i copisti medioevali *summus* è sacro aggettivo della divinità) 337 *verum* (*verborum* D, per falsa reminiscenza) 388 *modos* (*sonos* D, probabile glossa) 392 *vocant* (*cannt* D) 612 *admonitus motus*, con lieve errore, (*admonitu mortis* U^2 D) *tui* (*tuae* U^1 D) 645 *cumque* (*quaque* UD) 662 *veri* (*vera* U^1 D) 664 *erat* (*abit* UD) 668 *multae* (*mundae* D, congettura senza probabilità) 681 *armiferae* (*Dianae* D, glossa penetrata nel testo) 693 *ludis* (*risit* D e altre consimili varianti nei codici interpolati) 719 *longum* (*longum est* D, assai volte i nostri codici aggiungono il verbo e l'omettono) 728 *reperta* (*recepta* D), 730 *seposuisse* (*suppos.* D) 739 *flumina florida* D) 754 *prima* (*summa* D e molti deteriori; entrambe le lezioni sono mutamento intenzionale di *sima*, congetturato opportunamente dallo Heinse) 793 *mergit* = *vergit*, per influsso di una *m* precedente (*vergens* D) 798 *temptat* (*poscit* D, in-

(1) Il codice Ashburnh. è citato secondo la notizia datane da R. Sabbadini, 'Museo ital. di antichità class.' III (1890), p. 69. Esso è, per molti dettagli, simile ad E, e chi ne istituirà più diligente confronto, potrà arrivare a deduzioni sicure: probabilmente potrà dare un'idea dell'originale stesso dei due codici.

Digitized by Google

terpolazione dovuta all'usuale *poscere opem*) 797 *in* (*ad* D, come variante, una delle più comuni, ma che contribuisce anch'essa a mostrare il distacco dei due codici) 806 *iam iam flammis* (*iam in flammas* D, il consueto errore di *in* per *iam* porta, come conseguenza, il cambiamento di caso) 813 *super fusa* (*s. strata* D, interpolazioni che si equivalgono) 829 *verba feri* (*turba feri* D; il verso era o appariva guasto nell'archetipo di tutti i nostri codici) 852 *here* (*heri* DE²) 857 *semine* (*sanguine* D) 859 *usque* (*utque* D e altri codici) 870 *cum* (*quae* D) 872 *extentas* (*extensas* D) 876 *in* (*ad* D; cfr. 797) IV 21 *imagine* (*origine* DE² mg. 45 *repetita* (*recidiva* D; interpolazione virgiliana) 104 *toti* (*totus* D) 136 sg. om. con AU¹, nel testo D 191 *quam* (*quae* D) *scite* (*scitor* D, errato, ma di migliore nota: ad ogni modo correzione 295 *natique* (*nataeque* D) 347 *praestitit*, errore per scambio di abbreviazione, probab. del copista stesso (*extitit* DG) 414 *ignavum* (*ignaviam* D) 429 *fuerant* (*florent* UD, che ha l'aspetto di correzione) 440 *rorem et* (*rorem pars* D, contaminazione dei due tipi di variante *rorem et* e *casiam pars* U, e a torto preferito dal Krüger) 478 *iacet* (*patet* UD) 507 *eleusin* (*eleusis* D, falsa correzione) 539 *menalma* (*menalca* D, correzione dovuta a reminiscenza virgiliana) 606 *certaque visa* (*certaque iussa* D, ulteriore grado di trasformazione) 723 *si fallor* (*si memini* D) 668 *et secum* (*secumque* D) 695 *verrebat* (*vertebat* D) *pratum* (*telam* D, entrambi i codici garèggiano in cervellotiche varianti) 703 *convalle* (*in convalle* D, introducendo nel testo una nota grammaticale) 715 *prodidit* (*perdidit* DU) 765 *multos* (*multo* UD) 879 *horridus* (*sordidus* DU², lezione vera) V 78 *adest* (*habet* U¹D) 102 *celebres* (*celeres* D) 131 *ara erat* (*arserat* D¹) 152 *regna* (*regina* D — si preferisce *signa* di U e di altri codici, ma *regna*, di cui la lezione di D è corruzione, è certamente antica variante; scambio fra *regna* e *signa* ho notato in codici di altri scrittori —) 166 *grains* (*gracus* Dg) 176 *leas* (*feras* D, glossa) 350 *fuit* (*subest* DCGM) 370 *dixit et* (*dixerat* D) 371 *clauduntur* (*claudantur* D) 377 *carmen Nasonis* (*Nas. carmen* D, quantunque tali trasposizioni non abbiano valore nello stabilire rapporti di codici) 414 *corpora* (*corpore* D) 416 *erit* (*habet* D) 418 *notandus* (*notatus* UD; cfr. II 18, III 557) 435 *pure* (*puras* D) 448 *est* om. E, non D 492 *quaeres* (*quaeras* D) 507 *ille* (*ipse* D) 522 *erant* (*erat* D) 545 *sed quid* (*quid quod*) 621 *virorum* (*deorum* D¹) 640 *sparsos* (*sparsas* D) 650 *et* (*at* D) 655 *in*, om. D 661 *et* (*ut* DC) 670 *sacra* (*facta* D¹, *festa* D²) 683 *falsusve* (*falsore* UD) 687 *pereant* (*pateant* UD)

Digitized by Google

706 *visum est* (*visum* D) 712 *tegit* (*premit* DC) 715 *petebat* E^1B *padebat* UD) 719 *redemit* (*recepit* DB, v. l. E^2) 721 *sint* (*sit* U^1D) 731 *amphitrides* (*amphitrite* D) VI 10 *aquis* (*aqua* D) 20 *illa* (*ipsa* UD) 66 *floris*, *doloris* E^2 (*rigoris* UDMCg, che cosa fosse la lezione primitiva di E, non lo saprei; forse un errore come *coloris*) 74 *summa* (*templa* DB, glossa certa) 80 *appulit* (*attulit* DC, errore comune) 100 *iuvat* (*iuvet* DB) 125 *dixit* (*dixi* Dg) 129 *posset* (*possit* D) 133 *stantes* forse E^1, *grandes* E^2 (*stantesque* Dg) 146 *et* EB (*qui* D) 183 *ex* (*in* UD) 191 *marti festa est* (*festa est marti* D, lezione individuale) 194 *est* (om. D) 199 *intraverit* ECG, dovuto a trasposizione di segno tachigrafico (*iteraverit* UD) 229 *crinem* (*crines* Dg) 245 *extulerat*, corruttela tipica di *expulerat* U (*abstulerat* Dg, interpolazione) 261 *virent* (*vides* UDB) 283 *virgineis* EC (*virginibus* UDB) 300 *par* (*pars* UD) 304 *Vesta* (*Vesta est* DBg) 321 *turrigeram* E N 265 sup (*turrigera* UD) 319 *praetereum* (*praeterea* UD 331 *secura* (*secreta* D) 355 *est* (om. D) 369 *cura* (*curas* UDB) 388 *tradere* (*mittere* UD e, sembra, tutti quelli che il Levy cita di solito nominatamente) 398 *gradus* (*gradum* UDB etc.) 399 *loco* EC N. 265 sup. *loci* UDBg) 414 *ille* (*ipse* Dg; cfr. V 507, VI 20 etc.) 435 *in incerto est* EBC, non male (*est* om. UD etc.) 445 *flammis* (*palmis* UDg) 461 *ab* (*in* DG) 474 *equis* EU (*aquis* D e gli altri) 487 *rapta.... natum* EU (*natum.... raptum* D) 514 *infusis* EB (*effusis* UD e gli altri) 567 *cecus*, scrittura incerta (*cesus* D) 620 *pudoris* (*ruboris* Dg) 621 *vetitas* (*positas* Dg) 626 *ille* (*ipse* UDC etc.; cfr. 414) 632 *illa* (*ipsa* Dg) 635 *tunc cum* (*tunc et* D) *igne* (*ense* D) 638 *caro* EB N. 265 sup. (*sacro* Dg) 640 *fuere* (*fuisse* DCU^3 N. 265 sup.) 649 *ducere* EC (*dicere* UDB) 656 *doctae* (*pactae* DB) 662 *opes* EBC (*opus* UD etc.) 676 *ille suae* EB (*ecce suae* D) 700 *vidi et* (*vidi* D) 704 *sensit* (*sentit* DC) 705 *digitos*, interpolazione di E e di codd. seriori (*digitis* UD). Dopo 718 inserito III 401-402 da E, nel mg. inferiore BC, ma non in DU^1 e altri 730 *cana* (*una* D) 735 *stellis* EUB (*flammis* DC) 768 *quartus* (*quintus* UDg) 793 *statoris erit* E Y 99 sup., interpolazione avanzata (*statoris habet* DG, lezione soltanto errata) 719 *adiunxerit* (*adduxerit* UDBCg Y 99 sup.).

Mi sono dilungato nell'elencare le discordanze di E e di D sia perchè da molti si tende ad accodare questi così detti deteriori al codice Mallerstorfiense, sia per dimostrare insieme, quale sia l'incostanza dei singoli manoscritti, che di comune hanno sì qualche lezione, per cui si deve pensare a un archetipo indipendente da AU, che ha dato luogo ad esemplari varia-

Digitized by Google

mente corretti, ma sostanzialmente si accordano ormai soltanto nell'interpolazione crescente in vari gradi e sotto diversi aspetti. Dopo questa constatazione non farà certamente specie, che in non poche lezioni E e D mostrino un notevole accordo, non diverso per altro di quello che si potrebbe notare fra ciascuno di questi e BCGg, se potessimo disporre di collazioni complete e fedeli dei singoli codici. Discordie e concordie che hanno la loro ragione di essere nella grande massa di varianti antiche scritte sopra i versi e nei margini dei rispettivi esemplari, che hanno tolta a ogni codice la sua vera fisionomia e che potremmo meglio valutare e comprendere se A ci fosse giunto integro e, insieme con esso, altro manoscritto di pari età. Per limitarci ad esempi, in cui l'incontro di E e D è degno di nota, citiamo: I 87 *festa* 125 *celi foribus* II 126 *heroici* 195 *vegentibus*, (errore di archetipo, poichè già l'Ashb. 76, più antico, ma più interpolato, ha *vergentibus*, tentativo di correzione ancorchè ridicolo) III 448 *suspicor* 665 *illis* 849 *canora*. Molti poi sono i casi nei quali E s'incontra con D e con altri manoscritti dei secoli XII-XIII, e anche di questi basterà una breve scelta: I 296 *pars fuit ista*, che diventa testo nei più recenti, come E. 44 sup. 400 *qui rubroque avidas*, anche in E. 44 sup. II 286 *feras* 351 *inclamat* 487 *sidera* 678 *suus* III 321 *summa.... arce* 395 *pugnam* 486 *loquor* 489 *nesciat* 500 *me iuvat et laedit* 507 *audierat* 628 *silet* 712 *erit* 723 *subitos* 829 *fraudante* IV 13 *mensem* 41 *proximus huic* 216 *praebeat comas* 251 *portavit* 254 *constiteratque* 422 *ethna* 468 *ace* 719 *hoc est* 750 *in* 817 *facto* 924 *precor* 933 *mantile* 947 *festum* 950 *senes*. Tali concordanze divengono anche più numerose nei due ultimi libri; una quarantina di lezioni nel quinto e circa sessanta nel sesto: V 6 *quo* 30 *vultus* 49 *suo* 102 *celeres* 104 *apta fides* 110 *plusque minusque* 111 *a* 123 *decoribus* 131 *curibus* 145 *geminumque* 155 *crassorum* 175 *animis* 183 *celebrata* 195 *latini* 210 *sponte* 253 *dabit* 266 *poma quoque* er. (*quoque* abbreviato e con una visibile indecisione di scrittura) 283 *deposcere*, di prima mano 311 *collecta* 394 *hic* 401 *pegaseis* 402 *rana* 429 *somnoque praebet* 477 *visaque fug.* 523 *ora* 525 *cara mihi prima inventa* 585 *decus* 596 *emeritus* 620 *dea est* 627 *gentes* 630 *deo* 638 *illa* 642 *erat* 648 *praedam* 651 *mansit in agris*, progresso interpolativo dovuto ad *agris* falsa lezione di tutti i codici 676 *suffusa* 682 *praeterita* 725 *quam lustria*. Dei molti esempi del libro seguente, che vanno da VI 60 *lavinumque*, 133 *rapine* 164 *adsunt* 176 *avis*, che non è detto

Digitized by Google

sia in tutto lezione falsa, 192 *tectae*, 195 *monum. patent hom.* a 727 e 762 *fleri* 764 *vetat* 789 *pulsus* 793 *quod* 804 om. *est* 807 *tam* 812 *lyra*, si può far grazia.

Per conseguenza di ciò che si è sin qui osservato la posizione di E rispetto a U non è uguale a quella di D, che con quel codice ha comuni molto più lezioni; ma naturalmente anche il nostro ha i suoi particolari incontri e in varianti abbastanza caratteristiche: I 95 *tum*, che in sè non è nulla, ma acquista carattere in quanto in E prevale *tunc*, 96 *repente* 83 *iuvenci* D ha con A *securi*) 201 *angusta* (D fa a sè con *exigua*) 393 *celebrabat* 524 *obruet* 561 *homus* (*onus* U) 592 *contigerant* II 398 e *robis suspicor* 487 *sidera*, in rasura U, una serie di altri manoscritti, compreso D; quindi una glossa penetrata assai anticamente nel testo (lo stesso fenomeno si avvera in *Metam.* 14, 814 dove *sidera* è lezione di parecchi codici, fra cui il Palatino 1661 del s. XII) e pertanto non è questa lezione demerito, che il Levy, p. XI, dovesse considerare, con un punto ammirativo, particolare del codice Ashburnhamense, che ne ha altri e maggiori 532 *relicta* 500 *fulgebat* 567 *hoc*, variante che naturalmente non conta nello stabilire rapporti di sorta fra manoscritti 674 *mane* 694 *cupiunt* 782 *deusne* III 65 *audierant* (cfr. 860, correzione metrica errata che si riproduce nei vari codici quasi per generazione spontanea 705 *at* 819 *stautes* IV 184 = U¹ 277 *per aquas*, ma col segno di rasura di due lettere innanzi a *per*, cioè lezione primitiva *super aquas* = U¹ 282 *quaque* 290 *arenis* (*harenis* U¹) 301 *operi* 328 *ad* 371 *elixe* 467 *amenaque* 565 *quod* 843 *retro* V 335 *pinguntur* 350 *fuit* 449 *adhornatus* (*adorn.* U¹) 507 *excussit ab aura* 595 *altor* 671 *profitentur* 712 *legit* VI 107 *ante iit* 125 *dixit* 165 *sumitur* 474 *equis* 601 *exquiliis* 482 *petit* 685 *callidus* 723 *liburte* 724 *postmodo*. Possono aver valore gl'incontri con le lezioni primitive di U, chè nelle altre il nostro codice non è il solo a presentare tali concordanze. Ad ogni modo nessuna delle varianti riscontrate può valere per stabilire una figliazione anche indiretta di E dall'Ursiniano: la più parte di tali lezioni sarà piuttosto venuta per comparazione di varianti nell'esemplare da cui, per vie mediate o immediate, il nostro codice deriva.

Rilevante è al contrario l'accordo con A, dove questo manoscritto discorda da UD, anche in manifesti errori, da correggersi senza difficoltà: I 131 *eterno* (*alterno* ha anche E 44 sup., 132 *vicles* 233 *in* (*ad* UD) 299 *iocisque* (così anche l'Ashburnh. 76, che è un affine sicuro di E; *locisque* UD) 322 *agat* (*agit* U D) 331 *prius*, che parrebbe errore individuale di

Digitized by Google

A in luogo di *pecus* 452 *utitur* 454 *inache laute* (*inache* anche Ashb. 76) 495 *errat* 541 *nec alter* 553 *dura* 568 *mollis*, con il segno di espunzione, entrambi i codici 591 *cinerosa*, che diviene lezione vulgata (così infatti E. 44 sup) 646 *corrigit* 654 *nullo*, errore accidentale di accomodamento delle finali 661 *tempore certo* (l'archetipo aveva forse *tempore certa*, lezione che io non credo molto probabile, ma che non è da rigettarsi senza adeguata valutazione; *temp. certo* anche l'Ashb. 76) 688 *ulla*, anche Ashb. 76 II 8 *et quis* 24 *turbida*, anche Ashb. 76 39 *auctoridem* (caratteristico scambio di *au* con *a*, per ragioni fonetiche, nei gruppi *auc*, *aux*; varianti *auctor* > *actor*, *axis* > *auxis* si riscontrano con notevole frequenza nei manoscritti dal secolo XI al XIII) 67 *celebratur averni* (*celebratar asyli* UG, sulla lezione di D il Levy non dà ragguagli) 230 *restat* = A^1 277 *aquarum* 306 *loco* 345 *propriore*, insignificante 572 *nec* 575 *tenet* 600 *erit* 627 *tantalides* 659 *cantat* = A^1 722 *longas* (AU) 765 *quam* 786 *parente* = A^1 818 *modo* 858 *cito* di prima mano 860 *perspicit* (*er* in ras. A^1) III 94 *turbo* m.^{1} 150 *in* (*a* gli altri codici) 323 *laquei* (*laqueis* gli altri codici 595 *aut* = A^1U 643 *velox illi super* 646 *damna* 662 *veri* = AU^3 664 *erat* (*abit* UD) 716 *parvus* (m.^{1}) *inhermis* (*p. inherbis*. con sps. *m*, A) 754 *prima* 772 *tua* 789 *mitte* = *mite* (cfr. 881 *mittis*) 810 *numinaque adiunctis* (*a vinctis* D) 815 *ornate* EBG (*ornatae* A) 844 *prima* (*prisca* gli altri) 846 *exilio* 852 *here* IV 8 *honus* (*onus* A) 49 *nepotes* 61 *grato* 79 *solemus* 83 *longas* (*longe* A, ma corretto *e* in *as*) 164 *viridis* = A^1 (*virides*, pare, tutti i codici) 169 *incipiunt* (così anche A) 211 = A 215 *hic* 261 *sortes* 285 *tunc* 342 *aurea* (*taurea* gli altri codici) 353 *quedam* 388 *ensifer* (gli editori accettano *ensiger* dagli altri codici, a torto; che Ovid. *A. a.* II 56 dica *ensiger Orion*, non significa nulla, mentre significa qualche cosa che, mentre nei manoscritti è cospicua la tendenza a mutare il suffisso *fer* in *ger*, anzichè l'inverso, qui un piccolo rivo di tradizione abbia conservato la forma meno comune, considerata dal lato formativo) 405 *placebat* 447 *clamat* 470 *adeunda* (*adeunda* A. — *de* gli altri) 499 *ad* 532 *leve* 566 *capax* (come in 279, dov'è lezione della maggioranza dei codici) 579 *monstrare* 640 *Pales* 649 *die* 662 *huic* 851 *supremo* E^1 (= A).

Lasciamo altri esempi di concordanza fra il nostro codice e i gruppi AU, AD, che aumenterebbero numericamente i dati, ma senza congruo frutto. Talune identità di lezione nell'errore

Digitized by Google

sono veramente significative. Non mi fondo nè su *hic* per *huic* IV 215) nè su *mitte* per *mite* (III 789, 881), nè su *flax* (IV 753) o su *vincit* (IV 853), che non dicono assolutamente nulla e possono essere coincidenze anche in codici di origine diversissima; non meno indifferente per i rapporti di E con A è I 383 *componat* = *cumponat*, di quello che sarebbe III 740 *cum crepuere* = *concrepuere* agli effetti della sua comparazione con U. Di assai maggior rilievo sono gl'incontri con la prima mano di A, come I 131 *eterno* 132 *rides* II 201, dove a un primitivo *carmenti* un correttore in entrambi i codici ha aggiunto alla fine, sopra linea, una *s* 230 *restat*, che appare come variante anche in D 658 *cantat* 786 *parente* III 94 *turbo* (*turbo* A) 150 *in* (*in* A, *a* gli altri codd.) 379 *consistere millo* (*consisterem illo* A, il copista di E è stato incerto fra *millo in illo nullo*) 594 *aut* = AU¹ IV 115 *secundi* corretto così dalla prima mano di A in luogo di *secundo* sua primitiva ed esatta lezione 164 *viridis* 169 *incipiunt* con uguale correzione originaria in entrambi i manoscritti 637 *at* in ras., forse in luogo di *est* = A. Tutte queste sono lezioni errate e che pertanto non è credibile che siano state introdotte come varianti nell'archetipo di E, anche se taluna di esse si trovi sporadicamente in altri codici e qualcun'altra vi si potesse trovare ulteriormente. Un'ipotesi di derivazione indiretta di E da A non ha alcuna probabilità. Significativa è bensì questa coincidenza nell'errore; apparentemente significativo anche il fatto che molte correzioni di A² si trovino in E, del che diamo gli esempi: I 387 *triplici* (*triplicis* A² *gemina* U) 392 *quidem est* (*quidem* i codd., *est* sps. A²) 611 *originis urbi* = A² 713 *desunt* = A², *desint* i codd. II 37 *nocentes* = A² (*nocendis* A¹ *nocentis* U) 122 *honor* = A² (*onus* A¹, *honos* U) IV 701 *lascivius* (*lasciuus* A). Ma vi sono correzioni di A² che E non conosce e che il suo esemplare avrebbe accolto, se derivato da tale fonte: I 132 *rices* A² 645 *pansos* (*pansus* A²; da *passus* era facile dedurre *passos*) II 230 *restat* (*restant* A²) 277 *nomen aquarum* = A¹ (*numen aquar.* A², *numen equar.*, gli altri codici) 658 *cantat* (*cantant* A²) 786 *parente* (*parante* A²) III 594 *aut* A¹U (*at* A². A questo si aggiunga il fatto che il nostro codice ha varianti che si accordano con U (come III 142 *esse*) e principalmente con la prima mano di U, come III 142 *mense repente* IV 184 *era* (*uere* i codd.) 290 *arenis* (*a remis* A, *harenis* U¹)

Digitized by Google

V 104 *apta, fides* 335, 449 *adhornatus* (*adornatus* U, la *n* espunta da m.^{3}) 293 *celestis* (*celestis* U) e forse II 799 *deprensa* ‖ (*deprensa et* U) IV 349 *si cetera* (ma nel resto = A^{1-2}, perchè *substitit* è di 3^a mano, in luogo probabilmente di *subsiste* = A). Le quali lezioni, per poco significative che siano, assicurano l'indipendenza di E da A^{1-2} e sono il residuo di una tradizione autonoma, a cui certo si deve riferire l'errore caratteristico di IV 717 *sit aut taurus* (*si taurus* A, che ne è aplografia; *sit an t.* codd.).

Poichè E non discende da A — e il caso inverso, data la mutilazione di questo codice, ne avrebbe accresciuta anzi che diminuita l'importanza —, ma da un gemello di A. sia pure, nella serie delle trascrizioni, già gravemente interpolato e mutato, acquista anche più rilievo ciò che si può dedurre da correzioni e raschiature, che in più luoghi ne hanno alterato la forma personale: II 351 *poscit*, ma *it* di altra mano in rasura (*posco* A) 723 *cō*[/] (*contempnere* A, *committere* gli altri codici) III 387 *dicunt*, *unt* in ras. e di altra mano; probabilmente E^1 *dicta* = A 428 *inextincti*[/] (*inextinctis* A) 433 *de tenui*[/] (*detinuit* A) 444 *cr*(*et*)*ides*, *et* in ras., di altra mano (*cyrnides* A^1) 663 *et* di altra mano (*est* A) IV 81 *gelidā* (la lineetta è soprascritta da altra mano, *gelida* A). Il suo riavvicinamento ad A riceve anche da queste constatazioni e da altre, che si potrebbero fare (III 430 *neioris* da *ut ioris* = AU^1), sempre più decisa conferma.

Naturalmente con questo non si viene a voler assegnare ad E un posto di speciale rilievo nella tradizione dei Fasti. È, se non erriamo, stabilito con maggiore evidenza che vi sono codici che non discendono nè da A nè da U e tanto meno da D, ma da fonte ora più vicina ad A, ora, come sembra per D, più vicina ad U; buone fonti — se buone fonti in genere vi sono per questo poema ovidiano —, ma che la mescolanza di elementi eterogenei ha malamente inquinate e intorbidate così, che non possono servire se non a scopi assai tenui. L'interpolazione e l'arbitrio in continuo sviluppo e che tendono a sovrapporsi alla relativa purezza originale, si scorgono per molti dati. Un gruppo di lezioni, nelle quali, in massima, si può vedere aperto deterioramento, dimostrerà la certezza di quanto affermiamo: II 70 *summi*, che è anche lezione dell'Ashb. 76 107 *induit et* (il ppf. *induerat* rispetto a *capit* sembrò scorretto; con E si accorda l'Ashb.) 124 *tibi* (con la variante *mihi*; *tibi* in *mihi* corregge l'Ashb.) 135 *tacii* 148 *mitior*, passato di qui nei codd. più recenti 169 *et*] *haec* 412 *romula*, piuttosto errore di scrit-

Digitized by Google

tura: il copista leggeva nell'originale *rumula* e questo scrisse al secondo posto (*romula* ivi risulta da correzione di altra mano); l'errore passò in altri manoscritti e, di seconda mano, in A 421 *ipse*] *ille*; il nostro codice ha un'aperta tendenza a tale sostituzione e in genere le oscillazioni *ille iste ipse* non si possono ascrivere a tentativi d'interpolazione 436 *numine* (anche il volgarissimo scambio *nomen numen* dipende spesso da pure accidentalità) 439 *tum*, forse anche questa è variante grafica; qui si deve accettare *cum*, ma non tanto per ragioni intrinseche, quanto perchè meglio testimoniato 511 *faciunt*, interpolazione propagata in parecchi codici 767 *cantum* III 65 *audierant* falsa correzione metrica penetrata già anche nell'archetipo di U 66 *parvis* 130 *quisque* 140 *fit idem*] *itidem* da un originario *tuas sitidem*, come è in A, corretto da farne una parola latina 189 *spernebat*, nei collettivi è osservata la forma singolare del verbo e il testo modificato di conseguenza 191 *bores*, certamente da *boves* mal compreso 225 *animusque* risulta da correzione di altra mano, lo scriba aveva dettato esattamente *animique* 230 *numen* (cfr. II 436) 351 *credetis* è correzione di altra mano, probabilmente la lezione originaria fu *credemus* 378 *quemque*, lezione che di terza mano arriva ad U — A^2U^2 devono contare come aspetto di codice interpolato, sovrapposto all'originale; entrano cioè nella categoria significata con ς — 397 *capitis coniunx discincta dialis* = A^2, altri hanno altre depravazioni 415 *scandet* è correzione di altra mano, che in 416 soprascrisse *e* a *carpit* 429 *martis* 441 *noris*] *ioris* scambio di lettere in un esemplare in minuscola, piuttosto che interpolazione 445 *colone* appare correzione presumibilmente di *coloni* = U^3 507 *audierat* 525 *et*] *at* (da *ad* A) 537 *duras*] *longas* una delle molte effettive interpolazioni 608 *suos dies*, puro errore corretto da altra mano 671 *mane*] *rore* 763 *praesit* 703 *licaoniā mergit*, per una falsa divisione di lettere nell'esemplare malamente corretta in seguito 808 *miluus et emeritis*, interpolazione per presunto errore metrico 813 *rasa*] *fusa* 814 *exemptis*, tentativo di trarre un senso da *expertis* (= A) dell'esemplare 815 *ordate* è dovuto alla tipica confusione di *orare* con *ornare* (qui è meglio *orate*, considerando il seguente *placarit*) 820 *densat*, ma la m.¹ aveva scritto *denset* 826 *pythio* 829 *verba feri sensu fraudante*, il verso travagliato era certamente accompagnato da varianti nell'originale 860 *compulerant* 868 *feret* 881 *cum quo* IV 3 *maiora*] *modo festa* EB, interpolazione per correggere *mora* (= A) 9 *qua*, ma *que* E^1 31 *quis nescit*, interpolazione per aporia rispetto a *nescret* (sarebbe interessante conoscere

Digitized by Google

la lezione degli altri ms. coevi) 69 *naricius* 296 *sacros* (la confusione *sacer*, *sanctus* ha origine puramente paleografica) 332 *cibo*] *mero*, errata reminiscenza 395 *erant* E², quindi *erat* E¹ 398 *erat* 413 *cultrum*, interpolazione dovuta a una non rara incomprensione del valore di taluni plurali 448 *excideratque* (naturalmente = *exscideratque*, che non è cattiva lezione) 452 *persiphone*, variante fonetica 472 *quasque* 507/8 *qui... hic* 536 *mense* sps. *mixte*, entrambi lezioni di altra mano 565 *quod* 612 *tartarea* EU³, nato da *tanarea* (= A) 649 *die* 659 *vesper ubi est*, interpolazione antica dell'esemplare di AE 675 *quam* 695 *raro villam*] *pratum* 724 *pio*, su rasura e di mano più recente 743 *milium fisc.* 751 *intravit*, per conseguenza del precedente *carpsit* 801 *hoc* (= U³) risulta da correzione forse di *nunc* (= A) 817 *facto* 942 *quare hoc fiat*, glossa erronea penetrata nel testo (*pereat* G, è interpolazione) 949 *aufert* V 77 *propositum* 78 *adest* 102 *celebres verbera secta manus*, errori di trascrizione 106 *numero* 153 *regna* 188 *iste* con la var. *ille*, interessante per il confronto con B *ille* e la var. *iste*, a dimostrare come via via si differenziassero queste trascrizioni di antichi esemplari 217 *et veniunt* dovuto all'inizio di 216 *et variae* 259 *tum* 293 *clivi*/// (= *clivum*) *qui*] *quo* 355 *ut dentur* 418 *notandus* EBC, solito scambio di gerundio e participio perf. passivo 448 *est*] om. 450 *deo*] *mihi!* 471 *est*] om. 506 *externo*, variante grafica 507 *ille* 579 *semel*] *sibi*, ma non di prima mano (la lezione primitiva è raschiata) *martis* 585 *decus*, da correzione forse di un primitivo *ducis* 613 *undis* 626 *fuisse* (*iss* di altra mano; forse quindi *fuere*) 667 *lyra pulsa leta pal.* 672 *rogent* VI 66 *doloris* (*do* in ras. di altra mano) 86 *at*] *et* 129 *virgam qua*, di altra mano sopra rasura 183 *ex* 188 *defensorque tui... soli* = B, ma è corretto da altra mano 241 *menti* 257 *Romam*] *nomen* (*numen* DBg) 331 *turrigeram*, falso adattamento (anche in N. 265 sup.) 355 *dubium est* 346 *animal*] rasura; forse *soli*, che si trova in qualche cod. recente? 350 *discant pistores* interpolazione di molti codici originata da un primitivo, comune errore di scrittura (*dicere*: *discere*) 362 *et maior*, incomprensibile, per *in cursu* 396 *nunc*] *cum* 399 *loco* EC N. 265 sup. 422 *iugo* 489 *et*] *sed*, che rispecchia un errore di archetipo 656 *possem* = D 662 *opes* = BC 675 *convivas* EB ingenua correzione di un errore di archetipo, cioè *convivias* con s dittografico 676 *ecce*] *ille* 685 *Callidus* U¹ e i recenti, anche Y 99 sup. 704 *efflatum* EY, forse ulteriore depravazione di *efflatam* UDG 705 *digitos* ECY dopo 718 III 401/02 nel testo 730 *cana*.

Digitized by Google

Abbiamo qui raccolto un certo numero di lezioni, che in buona parte sono false o interpolate; ma raramente, sopra tutto le peggiori, il codice E le presenta isolato così da doverle ascrivere globalmente a demerito suo. Alcune poi destano sospetto, perchè difettiamo di un manoscritto di pregio sicuro, che serva di punto di riferimento. Come la depravazione dei nostri codici sia andata crescendo e come in sostanza E non sia peggiore dei suoi confratelli, possiamo dimostrare con esempi evidenti e anche interessanti per ciò che riguarda le vicende dei testi in genere: II 287 *concipit ipse fugas* AU *concipit ipse feras* E, la perfetta interpolazione si ha in D *concitat ipse feras* e di qui *concitat* ritorna di seconda mano anche in E II 418 *fingit lingua* (A)U *lingit* E, ma *l* da correzione — il che non importa, poichè chi corresse vide *lingit* in qualche esemplare —, *lambit* D, pessima interpolazione II 645 *curto... testu*] *curto... testo* U *curto... texta* A *curta... testa* DG *curuo... testa* E *curua... testa* B II 772 *neglectae*] *inlectaeque* A (*inlectae* + $\bar{q}$ = *quaere* l'archetipo?) *iniectae* E *iniectaeque* ς *neglectaeque* DUBG III 307 *pugnando... temptant* AUD *temptando... pugnant* E per evidente scambio, *temptando... pugnant* ς III 321 *valida perductus ab arce* (col solito scambio di *t* e *c*) U] *summa perd. ab arce* ED interpolando, *summa deductus ab arce* ς, perfezionando l'interpolazione (1) III 681 *armifer armiferae* AUD, *armiger armiferae* EB, *armiger armigerae* ς (2) III 772 *luciferi* A *luce feris* E, interpolazione indotta da *tua*, lezione errata di A e dell'archetipo di E in luogo di *tuo* III 849 *tuba... canoras* A *tuba... canora* ED! IV 290 *a remis*] *arenis* E *harenis* U 362 *tanto a* AU] *tantum a* E *tantum* DB 428 *uridus* AU] *unidus* E *humidus* BDCI 628 *perculit*] *pertulit* A *contulit* E *contudit* ς (3) 711 *genus hoc* CI nasce da un'abbreviazione male intesa, come dimostra la lezione primitiva di E $\bar{g}ns$ *hc* [*h* con il taglio della perpendicolare] incerta, se = *genus haec*, ma intesa come tale VI 173 *illi populo*] *illic populi* E *illis populis* DBG 245 *expulerat*] *extulerat* EBC *ab-*

(1) In un apparto critico dovrebbe bastare: *arce* U, unde mirae in cett. codd. turbae.

(2) Le due prime lezioni devono essere menzionate, perchè non è detto quale sia la vera; la terza è superflua correzione.

(3) La lezione probabilmente vera è *perculit*, e la divinazione, non cattiva, di ς poggia su di un presupposto falso.

Digitized by Google

stulerat Dg 261 *quae nunc aere vides, stipula tum tecta videres*]... *tecta virebant* (*videbant* G) DB, *aere virent*... *virebant* (C) E, *nitent*... *virebant* (*nitebant*) ς 694 *quinquatrus*] *quinquatriis* (= — *us*) E, *quinquatriis* DBC, *quinquatrii* Y ς 735 *stellis*, per dittografia e per comune errore ortografico UEB, *flammis* DC; 793 *Stator aedis habet*] *Statoris habet* DG, *Statoris erit* EY.

La conferma della vicinanza degli archetipi di A ed E ci viene data anche da notevoli interpolazioni di questo codice, che soltanto in tal modo possono trovare la giusta spiegazione: II 191 *rogat* om. A] *petit* E Ashb. 76, due codici provenienti dal medesimo archetipo, che ha colmato così la lacuna dell'originale II 442 *dubio*] *dubito* A *subito* E; IV 159 *veneri fieri*] *veneri* om. A, *fieri veneri* E, che ha preso il vocabolo da un sopralinea IV 144 *ignavam*] *ignavem* A, *ignavum* E IV 432 *plenos*] *dixit* A, per errore evidente, quindi *vestros* E, che intese *referte* come *implete*, e poi *replete* i recenziori, intuendo che il verbo non aveva il significato adatto a reggere *vestros* IV 440 *rore et* A, *rorem et* E con caso giusto e verso errato, *rores et* nei codici minori di questa stirpe, con correzione che può essere e non essere vera IV 527 *duc*] om. A, *sic* E ς IV 725 *stipulasque fabalis*] *stipulamque fabalis* A, *stip.* *fabalem* E (1). L'ultimo posto assegno a II 723, perchè penso che la lezione di E, sia essa correzione, sia invece esatta riproduzione dell'archetipo (anche A, vedemmo, ha le sue pecche), non può essere che vera. I codici hanno, per quanto è a me noto, *committere pugnam*, invece A *contēpnere pugnam*, E *con*[illegible] *pugna*. Che cosa abbia avuto E originariamente non si può dire con certezza; probabilmente *contemnere*, perchè il lettore che erase le lettere del verbo e non si curò di *pugna*, vide in esso una forma inadatta all'ablativo seguente. Comunque sia, dal confronto di AE si guadagna la lezione originaria e genuina, cioè *contendere pugna* — ognuno che abbia pratica di manoscritti sa, come spesso *contendere* si trasformi nell'ibrido *contempnere* e può darsi che in A appunto tale trasformazione abbia portato seco *pugnam* in luogo di *pugna*. — La frase è latina e tanto poco poetica, quanto *committere pugnam* (cfr. Liv. 2, 22, 1).

Altro potrei dire rispetto all'originale di E, se non bastasse il già detto — III 810 *habest* (= *habes*) V 571 *istanti*

(1) Interpolazione da presumibile lacuna dell'archetipo vi è forse anche in IV 528 *estque frequens ino nomen in ore tuum*; verso che in EDBG si trasforma in *estque frequens nomen semper in ore tuum*.

Digitized by Google

hinc = *istanti* sono documento delle doppie lezioni, che vi esistevano —. Meglio sarà notare qualche buona lezione del codice, che dimostri anche più chiaramente la sua ragione di non essere spregiato più degli altri suoi coevi. Solo esso conserva la scrittura autentica di VI 105 *adiacet antiquo Tiberino lucus Helerni*; solo in IV 493 ha *illinc accendit* postulato a buona ragione dall'Ehwald. In IV 433 *inanis* (= U²), quantunque scartata dal Levy, è tuttavia lezione giusta, non soltanto perchè il poeta ha già detto *puellares animos*, che basta, ma perchè ci conduce a quella che io penso sia la sola concezione veramente artistica del passo: *praeda inanis*, preda di fiori, che vivono la vita di breve ora. Una variante di E dà la vera forma a III 610 *ante oculos miserae fata sororis erant*, dove *fata*, cento volte corrotto in *facta* (cfr. ad es. I 481 *fatis*] *factis* A) era debolmente testimoniato da U² e però rifiutato dal Levy non dal Merkel, per altro, che al buon gusto dava ancora un po' di credito). Da *cito... iunctos* di E¹ si può ricavare una conferma indiretta in II 858 di *citis iunctos curribus urget equos* preferito non senza ragione dal Riese e da P. Maas. Assai degna di considerazione è anche la lezione di III 281 *exigitur feritas*. Dal lato formale la frase, impeccabile, è meno trita di *exuitur feritas*; dal lato diplomatico osservo che in U *exuitur* tiene il luogo di un vocabolo eraso; anche in E un'altra mano si affrettò a correggere. Anche altre lezioni sono degne di nota. Non mi pronuncio su II 568 *luctiferi*, perchè si tratta di passo assai dubbio e di tradizione discorde, nè su II 575, dove *bumbo* è la scrittura che segna il trapasso da *rhombo*, forse autentico, a *plumbo*, ma II 592 *subcubuisse* III 44 *duo* 210 *tenent* 628 *silet* IV 216 *praebeat* V 448 *exscideratque*, per la sua intensità in confronto col vulgato *abscideratque* 683 *falsusve* VI 388 *tradere* 498 *excelso* non sono di nota volgare. Anche lo spregiato *funditur* di IV 824 è più vicino al vero, che non *finditur* dei così detti codici di migliore nota, la qual lezione deriva, del resto, precisamente da *funditur*. In IV 706 la rasura *urent*[mi fa pensare che E avesse *urentis*, che vale meglio dell'accreditato *urentes*, e in V 721 da *quaerat* io ricaverei *quaeret* più aggiustato di *quaerit*, come in VI 327 dall'insostenibile *callibus*, che non è rispetto a *vallibus* nè depravazione nè interpolazione, ricavo *callibus*, progenitore delle due varianti, meno volgare e non meno adatto alla situazione.

Il testo dei Fasti è ben lontanto dal soddisfare pienamente in assai luoghi, ma io non mi lascerò condurre a discutere di

Digitized by Google

singoli passi, che nella lezione vulgata appaiono insufficienti e che il dissidio stesso dei singoli codici dimostra errati. Certamente in III 557 *nudatas* è prolessi che non va e *nudandas*, d'altra parte, vale poco e forse il poeta, che non va mai a caccia di determinazioni peregrine — questo, per chi non lo sappia, è un carattere saliente dell'arte di Ovidio, poeta di vena e quindi facile —, scrisse semplicemente *tertia maturas acceperat area messes* — agl'idolatri dei codici faccio osservare che la differenza grafica non è grande e che i nostri manoscritti dei Fasti derivano tutti da un archetipo in minuscola (1) —. La grande discrepanza di lezione in V 525 mostra che *cara* è probabilmente una ripetizione del *cara fuit* iniziale (2) e pertanto la restituzione migliore del verso sarà quella che elimini tale vocabolo, rispettando nella misura maggiore il rimanente, come, ad esempio: *cara fuit coniunx prima mihi sola inventa cognita*. Altre restituzioni tengono poco conto del successivo *cognita* e per la mia posso contentarmi di appellarmi al tradizionale *tu mihi sola places*. In I 148 scriverei *verbaque sum spectans cauta locutus humum* (*pauca* i codd., che urta con *multis* del vs. 161) (3). Per I 712 troverei naturale *Pax ades et tuto mitis in orbe mane*, chè *toto* è insignificante e la pace può soltanto rimanere nel mondo romanamente pacificato; cosa intuitiva, se non lo dicesse poi apertamente il poeta stesso. A dispetto poi di tutti i poziori, ed E questa volta fa con essi, la lezione di II 587 dev'essere *latebat* restituito ottimamente da ς e accolto dal Merkel; alternative fra

(1) Ciò vale anche per A e U; in E sono pure varianti grafiche I 283 *tuentes* rispetto a *videntes* II 352 *relicta-relata* III 238 *nuidaque-niuidaque* 247 *curibus-nuribus* 525 *disiecta-disiuncta* 579 *monstrate-monstrare* e altre simili. In quanto ad A *agnatus-agitatus* (IV 73), se non è errore dei collazionatori, è prova decisiva.

(2) Anche in E sono numerose le varianti dovute a influsso di vocaboli nello stesso verso o nei vicini in posto corrispondente: I 683 *neve graues cultis Ceriala culta* (così E e altri, *rura* AU^4) II 32 *omne*] *mense* 663 *seruasses* (da 662 *seruas*) III 252 *causa*] *turba* (da 251) III 271 *fagaces* (270 *faces*) IV 123 *decoribus* (122 *decoris*) V 560 *sola* (dal v. 558).

(3) Vero è che taluni riconoscono la negligenza del poeta incongruente a 13 versi di distanza oppure, poichè oggi la moda è questa, una revisione non condotta al giusto termine. Il dotto principe, sotto i cui occhi doveva venire la pagina, a tali quisquilie evidentemente non avrebbe badato o ne avrebbe sorriso!

Digitized by Google

iacere e *latere* infirmano il concetto di autorità di codici e il vero si può ritrovare fra i peggiori. Dubito anche di *suos* in III 608, dove preferirei *ad nomen vultus sustulit illa suum*.

Ma io non ho voluto condurre sin qui il lettore per ammanirgli critica congetturale mia. La revisione del testo deve farla il futuro editore e, se vedo bene, anche più a fondo, che non abbiano fatto di recente l'Ehwald e il Levy, pur degni di lode. Io ho voluto soltanto dimostrare, che tutti i codici anteriori al secolo XIV devono essere attentamente esplorati; che le varianti, che hanno aspetto diplomatico o sono comunque atte a restituire il testo devono essere citate con un richiamo preciso (1) non a tutti i codici, che le contengono, ma ai più importanti, che si possono determinare con opportuna selezione; quelle che appaiono pura interpolazione devono scomparire. In tal modo, completato da una parte, alleggerito dall'altra, finalmente anche i Fasti di Ovidio avranno un apparato davvero pratico ai fini della critica e tale da chiarire le vicende del testo. L'archetipo degl'intermedi non valeva meno di A nè di U, e poichè raramente le figliazioni si possono definire con sicurezza in libri di grande lettura, come vedremo forse fra breve per Lucano, non è mai il caso di far getto delle buone lezioni che, presumibilmente, derivano appunto da tale archetipo e sporadicamente si trovano nelle singole copie.

(1) La sigla ς ingenera confusioni e deve essere conservata soltanto per singoli codici umanistici. Talune citazioni sono del tutto inservibili. Ad esempio, leggiamo nell'apparato del Levy I 265 'contigerant *Bacchic.*'; ma la lezione si trova in E e in altri codici, collazionati dal Landi. Se non si trova in manoscritti più antichi, converrà riportarla con la sigla di E.

Digitized by Google

IL RAPPORTO MONO-BINOCULARE E LA PERCEZIONE DEL RILIEVO.

Nota del prof. LAVORO AMADUZZI.

(Adunanza del 17 marzo 1927)

§ 1. Nella vista è particolarmente notevole l'oggettivamento della sensazione: vediamo infatti che gli oggetti occupano questa o quella *posizione*, ad una certa *distanza* fra loro e dal nostro occhio; attribuiamo loro una data *grandezza*, una *figura* determinata, li collochiamo in uno *spazio continuo a tre dimensioni*.

Sul come si compia e si spieghi questa complessa percezione si è affaticata la mente degli studiosi con tale tenacia di propositi e con tale ardore, che solo l'intromissione nello studio di argomenti filosofici e religiosi può in parte giustificare.

Due opinioni principali si contrastarono un tempo fieramente il campo.

Secondo la prima i nostri giudizi sensibili sullo spazio sono innati entro di noi, o, per meglio dire, naturali.

Secondo l'altra nella percezione visiva dello spazio è tutto frutto della educazione dei sensi conseguente ad una lunga esperienza fatta di tentativi e di empirismo.

Nativisti furono detti i sostenitori della prima, empiristi quelli dell'altra; teoria nativista quella imperniata sulla prima ipotesi, teoria empirista quella basata sulla seconda.

È in fondo in questa lotta di ipotesi la questione vecchia di decidere se il nostro spirito è intelligenza e volontà anteriori ed indipendenti dalle sensazioni, o se ogni nostra conoscenza deve considerarsi come il risultato delle sensazioni.

---

(1) Questa Nota fa seguito all'altra — che la preannunciava — presentata a questo Istituto e recante per titolo: Un problema fotometrico inerente al confronto fra visione monoculare e visione binoculare. Ne ammette quindi noto il contenuto.

Digitized by Google

Il buon senso oramai mette fuori di dubbio che anche soltanto tenendo conto di indiscutibili acquisizioni ereditarie, l'intelligenza umana ha dalla nascita delle idee in potenza. Ed insieme può ben ritenersi indiscutibile che questa intelligenza ha poi molto da guadagnare coll'esercizio vario dei sensi. L'esperienza anzi darà molto ad una completa educazione dei sensi.

È celebre oramai una frase in proposito del Leibnitz. Egli ad *indicare* la indipendenza dell'intelletto dal mondo esterno, ed insieme la corrispondenza delle percezioni dell'intelletto con quelle dei sensi, fece suo il detto scolastico già assunto con significato sensistico del Locke: *Nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu*, aggiungendo: *nisi intellectus ipse.*

D'altro canto chi in buona fede può più ammettere, dopo le acquisizioni numerose e meravigliose sulla costituzione dei nostri organi di senso, che ogni organo non sia già dalla nascita predisposto ed adattato a subire gli influssi benefici della esperienza?

Nel caso specifico nostro quindi, nè la teoria empirista nè quella nativista si possono più oramai considerare nel riguardo scientifico, diciamo così sperimentale, come assolute espressioni della realtà anche da chi abbia tendenza più verso l'una o più verso l'altra.

Ci sarà forse la possibilità di far vivere o l'una o l'altra nella loro più grande rigidezza sotto l'aspetto filosofico.

Pel fisico o pel fisiologo sarebbe un assurdo oramai sostenere che il cervello umano non porti con sè alcuna cognizione dalla nascita, o che viceversa porti tutto, in guisa da non dover fare più alcuna esperienza personale per la conoscenza del mondo che lo circonda; che l'organo visivo abbia tutto ben coordinato per dare all'uomo immediata e perfetta cognizione dello spazio che lo circonda; o viceversa il sistema oculare debba colla esperienza formarsi, adattarsi e plasmarsi alla percezione dello spazio.

È ben noto come l'oggetto di una sensazione è ciò che si presenta al senso, e che la qualità specifica da ogni senso percepita nell'oggetto, astraendo dalle altre, è l'oggetto proprio del senso medesimo.

Così l'oggetto proprio delle sensazioni visive è la luce, quelli del gusto sono i sapori e così via.

Ma come già fece Aristotele, oltre alle singole qualità sensibili che formano l'oggetto proprio di ciascun senso esteriore si è portati a considerare dei *sensibili communi*, ossia qualità sensibili percepite da più sensi ad un tempo ed anche da tutti.

Digitized by Google

Tali erano per Aristotele le grandezze e le figure, le misure, il moto e la quiete.

Ammettere che solo dall'associazione e dalla educazione coordinate del senso della vista e di quello *suo naturale ausiliario* del tatto colla funzione labirintica anche, si arrivi alla nozione compiuta e distinta sulle proprietà dello spazio, è applicare il concetto di Aristotele sui sensibili comuni alla percezione visiva dei rilievi dei corpi vale a dire della terza dimensione.

Ed è far cosa che il buon senso giustifica pienamente sulla base principalmente dei constatati e constatabili tentativi ed errori nei bambini e nei ciechi da poco operati, che si accingono ad acquistar cognizione dello spazio che li circonda.

Sembra dunque logico adesso ammettere una opinione intermedia fra le due estreme nativista ed empirista.

Fissa questa opinione in via generica sul processo della oggettivazione della sensazione luminosa, mi sia concesso richiamare qui qualche notizia più concreta sulla questione della visione semplice coi due occhi, che possa giovarmi ai fini della mia presente trattazione.

Su questa questione specificamente posta, i due punti di vista più sopra considerati e che nella seconda metà del secolo scorso si contrastarono vicendevolmente il campo, si trovano in genere nelle tre antiche opinioni seguenti:

La prima, ammessa già da Galeno (n. nel 113 d. C.) considerava una riunione di fibre nervose nel chiasma dei nervi ottici: fu poi adottata dal Newton, da Rohanh, da Hartley, da W. H. Wollason, da J. Müller.

La seconda, per spiegare la visione semplice nonostante la duplicità del sistema oculare, riteneva che non si usasser mai simultaneamente i due occhi, ma separatamente ed alternativamente, per modo che non si osservasse mai che con un occhio per volta.

Porta fu il primo a pensarla in tal modo e fu poi seguito fra gli altri da Gassendi, Tacquet, Gall.

La terza, sotto il nome di teoria delle proiezioni, considera la visione semplice come attribuibile alla maniera colla quale noi interpretiamo le nostre sensazioni visive.

Keplero si esprime già in questo senso. Aguilonius stabilisce alla medesima epoca la teoria secondo la quale noi proietteremmo sempre le immagini visuali su un certo piano passante per il punto d'arrivo, al quale dette il nome di *oroptero*: i punti sarebbero visti semplici o doppi secondo che la loro proiezione fosse semplice o doppia.

Digitized by Google

Porterfield si avvicina di più all'opinione di Keplero ammettendo che gli oggetti ci appaiono semplici perchè ogni occhio li localizza nella loro posizione reale, ciò che si formulò più tardi dicendo che noi localizziamo gli oggetti nella regione di intersezione delle linee di mira.

Nel secolo scorso la teoria nativistica si specificò ammettendo che nelle due retine esistono punti corrispondenti tali *per cui*, se simultaneamente eccitati, determinino sempre una sensazione unica dello spazio, laddove l'eccitazione simultanea di due punti non corrispondenti *o disparati* determinino sempre una sensazione doppia; ciò per disposizione innata del nostro organo visivo.

J. Müller cercò questa disposizione speciale congenita in una fusione delle fibre nervose ottiche al livello del chiasma, e designò i punti corrispondenti colla denominazione di punti identici.

La teoria nativista ebbe un forte colpo dalla scoperta dello stereoscopio per parte di Wheatstone.

Ammettendo la dottrina dei punti identici, siccome una parte delle due immagini stereoscopiche non si forma sopra regioni identiche delle retine, dovrebbe prodursi una visione doppia anzichè semplice.

Per conciliare il fatto della non esistenza di siffatta doppia visione colla teoria, Brücke pensò che la fusione si producesse con spostamenti rapidissimi del punto visuale. Secondo lui non si percepirebbe la terza dimensione dei corpi che a condizione di muovere continuamente le linee visuali sui differenti punti di contorno di questi corpi, di guisa da ricevere successivamente sui centri identici della fovea le immagini di tali punti. Siccome la nostra attenzione è concentrata, in generale, sulle immagini ricevute dalla porzione più sensibile della retina e più esattamente perchè formantisi in parti corrispondenti, si poteva pensare che probabilmente le immagini doppie delle altre parti dell'oggetto passino inosservate per la più intensa attenzione data alle prime.

Per la visione stereoscopica, ammessa la suindicata idea si avrebbe, sempre secondo Brücke, che gli occhi essendo in movimento continuo, la loro convergenza varia ad ogni momento in modo che le immagini di tutte le sezioni trasversali del corpo rappresentato (tronco di piramide ad esempio) cadan successivamente (corrispondentemente a stati vari di convergenza degli assi oculari) sopra punti identici della retina. La coscienza

Digitized by Google

della varia successiva convergenza che essa avverte concluderebbe che le varie sezioni sono le une sulle altre e trarrebbe dalla fusione delle varie impressioni la nozione della solidità.

Secondo Wundt l'ipotesi di Brücke è probabilmente esatta quanto alla formazione della percezione di profondità da parte dei due occhi, ma non lo è più quando cerca di spiegare ogni atto isolato della visione binoculare semplice. Così fu combattuta dal Dove in base ad una esperienza colla quale provò che la fusione stereoscopica dei punti disparati si produce anche durante la illuminazione istantanea operata da una scintilla elettrica mentre che alcuno spostamento del punto visuale si è potuto effettuare.

Tutto sommato sembra potersi dire che è innegabile un fondamento di realtà all'idea di Brücke, in quanto nella visione ordinaria e naturale si verifica di fatto un moto continuo degli occhi quasi a palpare colla vista tutta la superficie dell'oggetto preso in esame, e che più questo palpamento si può effettuare con piena libertà, più esatta e vivace è l'impressione di profondità che si prova.

Ma sembra anche fuori di dubbio che, come già ebbe ad osservare Helmoltz, debba considerarsi eccessiva la asserzione che *tutte* le percezioni di profondità non possano essere acquisite che col moto degli occhi, e che *tutte* le immagini doppie non possono venir fuse che dalla visione semplice e successiva dei diversi punti dell'oggetto.

Così l'esperienza di Dove dimostrante che all'illuminazione istantanea della scintilla elettrica, si possono ancora ottenere effetti stereoscopici e fondere immagini doppie, può interpretarsi ammettendo che siffatta visione è necessariamente resa perfetta più dalla immaginazione che dalla reale formazione di immagini identiche di tutto l'oggetto osservato.

La nettezza di visione della parte direttamente presa di mira si propaga diciamo così psichicamente al resto, che dà immagini in punti non perfettamente corrispondenti.

Del resto è noto che Wheatstone (1) Rogers (2) e Wundt (3) hanno potuto fondere in una percezione stereoscopica di rilievo delle immagini accidentali la cui posizione non era esattamente corrispondente. Rogers è pervenuto a siffatto risultato anche

(1) Phil. Transact. 1838, II, p. 392-393.

(2) Silliman's Journal. 2, XXX. Nov. 1860.

(3) Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung p. 286-287.

Digitized by Google

producendo l'immagine accidentale, prima in un occhio poi nell'altro, e fondendola poi stereoscopicamente. Si evita così l'influenza che la visione preventiva delle immagini reali potrebbe esercitare sulla *interpretazione* delle immagini accidentali. Ed Helmoltz (1) ha avuta apparenza netta di rilievo su delle immagini accidentali positive ottenute dalla osservazione momentanea di oggetti fortemente illuminati.

Tutto dunque prova, da un lato, che i movimenti degli occhi giovano alla migliore percezione del rilievo, ma che non sono assolutamente indispensabili, e che d'altra parte fissa una netta corrispondenza per le regioni centrali della fovea, la corrispondenza delle altre parti non è richiesta in via assolutamente perfetta ai fini di una soddisfacente visione.

Nuovi difensori della teoria nativista quali Panum, E. Hering ed altri edificarono teorie estremamente complesse (dice Wundt) senza pervenire ad una spiegazione precisa ed indipendente di certe condizioni psicologiche, quali ad esempio l'esperienza, invocata come base della teoria empirista.

È opportuno richiamare nelle linee fondamentali quella di Panum. Egli (2) espose l'opinione che contorni analoghi i quali si disegnino su punti retinici pressochè corrispondenti si fondono. Chiamò *cerchio sensitivo corrispondente* la superficie che comprende su una delle retine i punti che possono fondersi con un solo e medesimo punto dell'altra. E dette a questi cerchi sensitivi un diametro più grande nel senso orizzontale che in quello verticale.

Più precisamente ogni punto a di una delle retine sarebbe identico con un certo cerchio sensitivo A che gli corrisponderebbe nell'altro, di guisa che l'immagine del punto a *potrebbe* fondersi con quella di un punto qualunque di A che appartenesse ad un contorno analogo a quello disegnato in a, la percezione di profondità variando con quello dei punti A che si fondesse con a.

Secondo Panum la fusione delle immagini disparate per mezzo dei centri sensitivi corrispondenti si concilierebbe colla proposizione fondamentale della teoria delle identità, secondo la quale le impressioni delle parti identiche debbono fondersi nel senso che — così esplicitamente rispose il Panum ad analoga

(1) Optique phys, p. 936.

(2) Physiol. Unter. über das Schen mit zwei Augen-Kiel, 1858. Reichert spod. du Bois Reymond Archiv. 1861, p. 63-227.

Digitized by Google

obiezione mossagli da Vollkmann (1) che molto discusse la sua idea e che non intendeva tale possibilità di conciliazione — le impressioni appartenenti a cerchi sensitivi corrispondenti possono fondersi, mentre che quelli delle parti identiche si fondono necessariamente.

È fuori di dubbio, come lo stesso Helmoltz ebbe ad osservare, che il modo di vedere di Panum per quanto genericamente buono presenta, senza ulteriori chiarimenti, un qualche elemento di nebulosità, e può intendersi sotto il punto di vista pratico nel senso che esso esprime la fusione tanto migliore di impressioni analoghe sulle due retine quanto più queste cadono prossime a punti identici.

§ 2 Attitudini innate od attitudini acquisite colla esperienza, sono ormai indiscusse e generalmente accettate le seguenti cognizioni relative al funzionamento del nostro organo visivo.

Esso (il nostro organo visivo) sebbene costituito dai due occhi è di fatto *un unico apparecchio binoculare* che Hering chiamò doppio occhio, giacchè per effetto delle normali associazioni e coordinazioni dei loro movimenti, dovute all'innervazione centrale, i due globi oculari son reciprocamente dipendenti nei loro movimenti in guisa che essi nella visione assumono posizioni atte a rivolgere la linea di mira in modo che le immagini che si formano nelle due fovee centrali retiniche determinino la visione unica per reciproca fusione nei centri.

Condizione fondamentale per la visione unica binoculare è che le due *linee di mira* si intersechino sempre nel punto su' cui è fissato lo sguardo, il che vuol dire che debbono rotare sempre nello stesso piano, detto *di mira*, convergendo in avanti se si guardano oggetti vicini e rimanendo parallele se si osservano oggetti lontani.

Altra condizione per la visione unica binoculare è che il punto di convergenza delle due linee di mira si trovi nell'interno del campo visivo binoculare risultante dalla incompleta sovrapposizione dei due campi visivi monoculari.

Nei suoi *movimenti* l'occhio ruota approssimativamente attorno ad uno dei suoi punti O che resta fisso rispetto al cranio. Sostituendolo con una sfera mobile che si sposta concentricamente ad una fissa di ugual raggio e confondendo i punti nodali dell'occhio in un centro ottico; in un movimento qualunque

(1) Archiv. für Ophtalmologie, II, 2, 1-100. Physiol. Untersuchungen im gebiete der Optik, Helft II, Helmoltz.

Digitized by Google

dell'occhio si possono pensare, per la linea visuale che passa pel centro ottico e per il centro della fovea due moti componenti: uno spostamento angolare della linea visuale ed una rotazione attorno a questa linea.

Se si fissi un punto A e si voglia fissarne un altro B che attualmente si trovi *in visione indiretta*, occorre evidentemente uno spostamento angolare della linea visuale.

L'educazione ci dà la cognizione del grado di incurvazione necessario per effettuare il passaggio, e di là la contrazione muscolare che reca il cambiamento di orientazione dell'occhio. Ciò generalmente con rapidità grande e con tale autonomismo che se qualcosa viene a nostra insaputa a falsare la relazione abituale fra l'incurvazione e la contrazione, continuiamo, come numerose esperienze dimostrano, ad incurvare come se tale circostanza accidentale non esistesse.

Lo spostamento angolare della linea visuale ossia l'angolo delle due visuali verso A e verso B è misurato dallo sforzo necessario per passare dall'una e dall'altra.

Ciò avviene comunemente e con precisione sorprendente.

Si vede semplice e non doppio colla visione binoculare solamente quando i nostri due occhi entrano entrambi in completa e perfetta azione.

Tizio guarda un oggetto: si sa che di questo si forma una immagine sulla sua retina destra ed una immagine sulla sua retina sinistra. Ora il suo cervello, il suo *io*, non ne vede che una sola immagine.

Gli è grazie alla disposizione delle fibre retino-corticali che si aggruppano due a due nel chiasma ottico, che « ciascuno ritrova la sua ciascuna » per non impressionare che una medesima cellula della sua corteccia. Alla qualità della sensazione periferica di Tizio si oppone l'unicità della percezione centrale cosciente.

Se l'apparecchio oculo-motore non tiene più i due occhi in posizione corretta, le parti della retina impressionate da un oggetto non saranno più le stesse; le due immagini non saranno più accoppiate; la fibra impressionata dell'occhio destro di Tizio non ritroverà più la sua sorella dell'occhio sinistro; due cellule corticali allora saranno raggiunte in luogo di una e si vedrà doppio.

I casi di diplopia (dovuti a strabismo, a paralisi dei nervi o dei muscoli oculari, od a quelle cause che agiscono nei casi detti instabili della visione binoculare) illustrano nettamente queste considerazioni.

Digitized by Google

In base a questo riportarsi su una medesima cellula della corteccia delle eccitazioni ricevute da due fibre retino-corticali corrispondenti verrebbe fatto di pensare ad una ordinaria somma delle due eccitazioni e di ritenere perciò probabile che corrispondentemente a sensazioni eguali colla visione monoculare e con quella binoculare rispettivamente l'eccitazione in quest'ultima debba essere soltanto la metà di quella che occorre nella prima.

Si potrebbe anche passare dalle singole fibre alle superfici retiniche e pensare che eccitandosi nella visione binoculare (ammessa per un momento l'uguaglianza di sensibilità per i vari punti della retina) una superficie doppia di quella che si eccita colla visione monoculare la eccitazione per ugual sensazione deve essere in questo caso la metà che non nell'altra.

Senonchè può osservarsi che allora segue l'altro problema: uniforme eccitazione di superfici sensibili diseguali dà sensazione proporzionale alla superficie eccitata?

Questo problema che in certo senso mi par ci conduca a qualcosa di analogo al celebre problema da cui è derivata la legge di Fechner, salvo a sostituire l'intensità dello stimolo colla superficie esposta ad un determinato uniforme stimolo, non risulta, nè proposto nettamente, nè risolto.

C'è per quel che ho potuto vedere, qualche cosa nel campo delle sensazioni tattili termiche e di pressione ma in forma vaga ed indeterminata, come del resto non potrebbe essere altrimenti.

A puro titolo di curiosità ricorderò in proposito che Weber (Wagner Handb. **3**. 2, 553) ha osservato che la grandezza della superficie cutanea, la quale venga contemporaneamente affetta da un corpo caldo o freddo ha influenza sopra la sensazione termica. Quando si immerge nello stesso liquido caldo o freddo l'indice di una mano, e contemporaneamente l'intiera altra mano la sensazione non è la stessa nelle due membra, ma è più intensa per tutta la mano.

Weber dice che in questa maniera l'acqua, che è a 29° ½ (R) e nella quale è immersa l'intiera mano si ritiene più calda che l'acqua che ha 32° (R) e nella quale è immerso solo il dito. Accade uguale inganno per temperature 17° e 19° R ricercate nella stessa maniera.

Thunberg trova da osservare che la superficie ha certo l'importanza nella maniera come è indicata da Weber, ma che nelle suddette esperienze può avere importanza la differenza

Digitized by Google

stabilita dalle diverse parti della mano. Più precise e meno prive di errori, esperienze non si hanno ancora.

In seguito, premunendosi alla meglio con una compensazione per parti a varia sensibilità J. E. Barnholt, M. Bentley (Termal intensity and the area of stimulus Amer. Jour. of Psychs. 22 (3) [325-332, 1911) trovarono come Weber che a stimolo più ampio corrisponde più forte sensazione.

Frees e Kiesov (Zf. Psych a Phys. a. Sinnes-organe p. 652, 20, 1899) hanno ricercato la variazione che la sensazione corrispondente alla variazione della estensione della superficie eccitata subisce, ed hanno ottenuto come risultato, che essa cresce colla superficie, ma non proporzionalmente.

Riguardo alle superfici retiniche, nulla ho trovato, neppure come enunciato, che consideri il problema.

Ciò che più o meno direttamente può esservi di attinente è tutto indicato nella bibliografia già riportata relativamente al problema che dette origine all' ideazione del mio apparecchio.

§ 3. Se la sensazione fosse proporzionale alla superficie uniformemente eccitata, la luce che si richiede per la osservazione con un occhio a parità di sensazione dovrebbe essere il doppio di quella che si richiede per ciascuno dei due occhi nella visione binoculare; od in altre parole che colla visione binoculare a ciascun occhio si dovrebbe dare per uguale sensazione la metà della luce che occorre all' unico occhio nella visione monoculare.

Invece la esperienza prova che ciascun occhio nella visione binoculare richiede più luce della metà di quella che a pari sensazione occorre all' unico occhio nella visione monoculare. Il che, fra parentesi, sembra provare, che parte della luce nella visione binoculare vada dispersa. In altri termini la visione binoculare *sotto un certo punto di vista* sembrerebbe più dispersiva.

In base a questo risultato è giocoforza pensare, o che ammettendo la superficie nervosa soggetta ad uniforme eccitazione non cresce in proporzione diretta la sensazione, oppure che l' uso dei due occhi invece di uno non corrisponda ad un semplice raddoppiamento di superficie eccitata, ma faccia intervenire un funzionamento del tutto speciale del sistema oculare. Siffatto funzionamento potrebbe per esempio, esser tale per cui con meccanismo incognito si effettua nella cellula corticale una somma speciale, per esempio di tipo vettoriale, delle eccitazioni giunte alle due fibre retino-corticali corrispondenti e da queste ritrasmesse alla cellula corticale.

Digitized by Google

Non sarebbe forse anche da escludersi che in questa operazione psichica di somma si debba ricercare la ragione dell'apprezzamento delle distanze per parte dell'organo visivo duplice.

§ 4. Le eccitazioni considerate semplicemente nella loro direzione di raggiungimento dell'occhio e nel loro valore od intensità, possono evidentemente in certo senso considerarsi come vettori, e come tali atti a sommarsi vettorialmente. Ma si potrebbe anche, e ciò con maggiore completezza e perfezione pensare alla luce come vettore elettromagnetico e si potrebbe ritenere che l'occhio avesse la possibilità di percepirlo con quel qualunque processo che non staremo ad indagare, e che inoltre il sistema binoculare avesse la possibilità di sommare due perturbazioni vettoriali corrispondenti ad un medesimo processo luminoso osservato coi due occhi.

Questo processo di somma binoculare avrebbe una complessità maggiore del processo semplice prima considerato, ma in certo senso comprenderebbe anche quello, e potrebbe forse rendere conto di tutti i singolari ed interessanti fenomeni di visione cromatica, mono e binoculare.

Limitiamoci ad ammettere solo il processo di semplice composizione delle eccitazioni.

Con ciò è in linea generica interpretato il fatto che numericamente la somma delle eccitazioni determinate nei due occhi è minore della somma geometrica.

Data la distanza normale dei due occhi, si dovrebbe prevedere per il valore del vettore somma un valore molto prossimo a due; ma ciò per le eccitazioni determinate da un punto isolato. Il valore della somma globale per gli infiniti punti di un oggetto luminoso può essere minore; come rende lecito pensarlo, il fatto indicato nella precedente Nota, di un aumento del rapporto monobinoculare col diminuire della estensione dell'oggetto luminoso osservato.

Ma si può anche far strada facilmente il concetto che la cognizione del vettore somma permetta di localizzare il punto luminoso origine delle eccitazioni.

In proposito dirò che si trova in Wundt la indicazione di una inconscia percezione della direzione intermedia fra quelle due di eccitazione provenienti ai due occhi da un punto luminoso, e che Serres (d'Uzès) credette di trovare una spiegazione soddisfacente della visione semplice coi due occhi ascrivendo all'organo visivo il potere di *limitare*, o di *localizzare in una direzione data* l'impressione di esteriorità fornita da un oggetto.

Digitized by Google

Riporto ciò che in proposito ho potuto raccogliere: « Come ogni occhio ha la sensazione, il giudizio innato della direzione del punto visivo, avuto riguardo all'individuo, così pure i due occhi, oprando insieme forniscono una nozione di un nuovo ordine, la *nozione dell'intersezione*, del luogo dell'incrociamento o dell'incontro nello spazio di queste due direzioni (Girand Tulon); ed è così che noi possiamo apprezzare la situazione relativa degli oggetti fra loro ed in rapporto a noi (1) ».

Ammessa dunque l'ipotesi della composizione vettoriale delle eccitazioni nei singoli occhi, mi sembra possibile un agevole e soddisfacente adattamento delle ipotesi sin qui emesse per spiegare la percezione del rilievo.

Conviene prima di tutto fissare una corrispondenza innata dei centri delle due fovee di ogni sistema binoculare normale.

Ammettere la corrispondenza *naturale* delle fovee, ammettere cioè la tendenza naturale degli occhi a dirigersi in modo che le immagini del punto fissato cadano nei centri delle due fovee, non è certo arbitrario e neppure una novità, anche in chi non disdegna ammettere la funzione empirica di educazione dell'organo visivo.

Operazioni compiute su strabici convalidano siffatta opinione. D'altronde è anche possibile ormai escludere che uno strabico possa creare una fovea vicariante od ausiliaria, come per lungo tempo si credette, dando il fatto come prova cruciale della corrispondenza empirica di punti delle due retine.

Fissa la corrispondenza puntiforme fra i centri delle due fossette centrali si può pensare poi che si abbia attorno a questi centri una corrispondenza non più puntiforme ma di piccole areole retiniche di estesione gradatamente crescente col crescere della distanza dal centro delle fovee almeno sino ad una certa distanza, oltre la quale si potrebbe anche ritornare alla corrispondenza puntiforme (o a nessuna corrispondenza). Del resto è quasi generalmente ammesso che i punti corrispondenti non sono determinati con estrema precisione. Anche Broca, che fu eccellente cultore di ottica fisiologica, lo dichiara per incidenza qua e là nei suoi scritti. In un luogo, parlando degli apparecchi stereoscopici, dice che *i punti corrispondenti hanno una certa tolleranza. In luogo di punti corrispondenti abbiamo delle zone corrispondenti piccolissime.*

(1) Camusset e Albini, *Manuale di oftalmologia*. Detken editore 1880 pag. 111.

Digitized by Google

Le eccitazioni di due qualsiasi punti di due areole corrispondenti determinerebbero in linea generica la percezione di un solo punto che potrà nettamente specificarsi in profondità ed in intensità luminosa in base al processo che più sotto indicheremo.

Puntati gli occhi per la visione di un oggetto, le linee di mira sarebbero rivolte a convergere su uno dei punti dell'oggetto, e questo punto darebbe una immagine puntiforme sul centro di ciascuna delle due fovee. Gli altri punti dell'oggetto avrebbero immagini sulle areole corrispondenti dei due occhi, rese tali immagini nette dalla corrispondenza che è agevole supporre si esplichi nel modo seguente.

Per ogni punto di una areola eccitata in un occhio si hanno tanti punti della corrispondente areola nell'altro, ciascuno dei quali associato al primo individua una direzione risultante nella indicata supposizione di un processo di somma.

Meglio, per ogni coppia di punti di due areole corrispondenti è individuata la direzione del vettore somma dei due vettori luminosi uguali nell'ipotesi dell'ugnaglianza di funzionamento dei due occhi.

Se i due occhi sono a funzionamento differente, entro limiti consentiti sarà costante il rapporto dei due vettori agenti sui singoli occhi, e si potrà ancora ammettere la identificazione della direzione per ogni coppia di punti su due areole corrispondenti eccitate.

Ma si può dire che la direzione individuata nel modo suindicato equivale ad individuazione di punti spaziali nell'intorno immediato del punto di accordamento. Questo si dice nell'ipotesi di osservazione istantanea e non esclude il noto processo di esplorazione per la mobilità estrema del sistema oculare.

Se si turba la convergenza delle due linee di mira adducenti ai punti centrali delle fovee ogni occhio agisce per proprio conto e si hanno tutte le manifestazioni note di diplopia.

Si verrebbe così a fissare nella nostra coscienza una rappresentazione spaziale di tutti i punti dell'oggetto che fermerebbe le loro posizioni e le loro luminosità rispettive e sopratutto relativamente al punto, diciamo così centrale, preso direttamente di mira.

I filosofi, a proposito della oggettivazione delle sensazioni parlano di un atlante muscolare disegnato in noi a poco a poco dalle sensazioni *interiori* (muscolari, organiche, dolorose, ecc.)

Digitized by Google

e di un altro atlante tattile, visivo, uditivo (genericamente oggettivo), formato dai ricordi di quelle *esteriori* (visive, uditive, tattili ecc.) ed atto ad oggettivarne tali sensazioni *esteriori*.

In questa via la rappresentazione spaziale da noi più sopra considerata corrisponderebbe ad un atlante di tipo stereofotometrico.

La corrispondenza reciproca di areole invece di punti, rende possibile la percezione netta, nonostante il difetto di accomodamento, per i punti dell'oggetto diversi, ma tuttavia non eccessivamente discosti, da quello preso direttamente di mira, e formante immagini nei centri delle due fovee.

Per oggetti di qualche estensione nessuno potrebbe escludere la necessità di esplorazione col vario e rapido moto degli occhi.

La esperienza di Dove della percezione stereoscopica nell'attimo corrispondente allo scoccare di una scintilla illuminante riguarda vedute di piccola estensione. Dirò in proposito ed a conforto delle cose sin qui esposte che sono possibili interessanti osservazioni utili al caso nostro in una larga striscia di luce intensa, che penetri ad illuminare aria carica di pulviscolo. Guardandola con un solo occhio si vedono punti luminosi di varia estensione corrispondenti alle diversamente grosse particelle di pulviscolo, ma si è indotti ad attribuire la diversa estensione dei punti luminosi a diversa loro distanza dall'occhio così che i più estesi siano i più vicini. Basta allora aprire entrambi gli occhi per accorgersi subito del falso giudizio: punti molto luminosi vicini ma altri ancora più lontani a profondità varie disseminati fra gli altri meno luminosi; il tutto con una chiara e netta manifestazione di quel che è realmente la distribuzione spaziale del pulviscolo osservato. Si ha l'intima sensazione che il nostro sistema binoculare ha il potere di visione localizzata nello spazio, dei vari punti luminosi offerti alla sua vista.

E appare anche ben manifesto, che, pur nella osservazione istantanea che non lascia agli occhi il tempo di muoversi, la visione è netta non solo in corrispondenza della direzione di mira ma anche per un intorno di essa discretamente esteso. La visione del resto se non corrisponde a quel che si direbbe una *messa in fuoco*, è tuttavia sufficiente perchè, aiutata forse da un conveniente intervento psichico, e dalla parte di netta visione insieme, apparisca sufficientemente chiara e netta. Nella osservazione non istantanea è manifesto che il palpamento oculare

Digitized by Google

dovuto al moto degli occhi può dare un più soddisfacente risultato.

§ 5. L'indicato modo di pensare concilierebbe, mi sembra, le varie ipotesi emesse nel corso del tempo sulla visione binoculare, e spiegherebbe tutte le modalità di tale visione. Le teorie nativiste rimarrebbero in quanto ad ammettere la innata corrispondenza dei punti centrali, e quelle empiriste nella necessità di abituarsi alla necessaria ricerca di essa ed in quella di trovare colla abitudine la corrispondenza delle areole corrispondenti atte a definire colle direzioni dei raggi eccitatori la posizione dei vari punti spaziali rispetto a quello direttamente preso di mira.

In fondo si parla ordinariamente di un ufficio duplice del nostro sistema binoculare, per cui si avrebbe con il diverso grado della convergenza dei due assi oculari una nozione della distanza globale dell'oggetto osservato, e, se questo oggetto non è piano, una ricognizione della solidità o del rilievo per una fusione psichica conseguente a lunga educazione delle due diverse immagini quali soltanto un corpo solido o rilevato può dare nelle retine dei due occhi.

Ammetterei dunque:

1°. Una valutazione della distanza degli oggetti conseguentemente all'apprezzamento del corrispondente grado di convergenza oculare necessaria per fissare direttamente uno dei suoi punti.

2°. Una valutazione dalle piccole differenze di distanza da questo punto dei vari altri punti prossimi dell'oggetto, e ciò in conseguenza della varia coppia di punti corrispondenti della retina eccitati da quei medesimi punti dell'oggetto.

3°. Questa ultima valutazione sarebbe una delle ragioni della percezione del rilievo, altra ragione essendo quella che deriva dalle differenze di luminosità che nel processo suindicato di somma delle due eccitazioni oculari verrebbero automaticamente apprezzate.

Così si spiegherebbe insieme la percezione semplice col sistema oculare doppio, e la percezione del rilievo come effetto di una percezione di profondità associata a giudizio di contrasto fra luce ed ombra.

L'indicato comportamento del nostro sistema binoculare quale risulta dalle mie misure fa aggiungere ai due attributi della visione binoculare, che comunemente si additano (valutazione delle distanze e percezione del rilievo) un terzo attributo

Digitized by Google

che è quello di una più efficace utilizzazione, rispetto alla visione monoculare, di una determinata energia di illuminamento disponibile. Se tale efficacia non è spinta al massimo come avverrebbe se si verificasse un processo di somma aritmetica anzichè geometrica delle eccitazioni luminose determinate nei due occhi, ciò sembra dovuto all'altro fine che insieme a questo della più efficace utilizzazione secondo l'opinione da me espota, la somma vettoriale permette di raggiungere la cognizione dello spazio.

§ 6. Non è fuor di luogo avvertire che tutto quanto si attribuisce d'ordinario a fatti psichici che s'impongono nel processo complicato della visione, giova ad integrare la opinione qui espressa, che in fondo nulla cambia alla teoria della visione binoculare generalmente accettata, salvo che afferma un processo vettoriale di rappresentazione spaziale risultante dalla composizione dei sistemi binari di eccitazione nei due occhi.

Questo modo di considerare le cose non muta sensibilmente nulla alla ordinaria teoria della visione stereoscopica per la quale le immagini differenti che i due occhi ricevono di un oggetto solido, possono essere sostituite da due prospettive piane dell'oggetto, le quali peraltro, ciascuna dal rispettivo occhio, debbono venire osservate nel debito modo se si vuole una impressione rispondente esattamente alla diretta visione dell'oggetto. E conseguentemente anche tutte le deviazioni dalla retta osservazione, che, come è noto, derivano da spostamenti laterali delle immagini stereoscopiche, da fittizie variazioni della distanza fra i due occhi, da sostituzioni delle immagini stereoscopiche colle loro simmetriche, trovano piena spiegazione o altrimenti vanno pienamente d'accordo col concetto esposto di una somma vettoriale delle eccitazioni luminose nei due occhi.

Nella osservazione stereoscopica le visuali dirette verso due punti A e B delle prospettive (fig. 1) che rappresentino un medesimo punto M dell'oggetto convergeranno a raffigurare nel punto fittizio di convergenza il punto M e l'occhio percepirà la risultante delle due eccitazioni provenienti dai punti A e B quasi queste medesime eccitazioni provenissero dal punto M.

Se le rappresentazioni prospettiche sono fedeli e se ci si riferisce ad una estensione superficiale dell'oggetto non troppo grande, particolarmente per la parte centrale loro, nessuna differenza sensibile si avrà fra la osservazione stereoscopica e

Digitized by Google

quella diretta dell'oggetto. Del resto poi si intende che anche nel processo di visione stereoscopica, se una immagine si forma nelle vicinanze del punto corretto, la sensazione si produce tuttavia e l'occhio la perfeziona immediatamente portando l'immagine essattamente nel punto voluto. Se la funzione fosse assoluta vale a dire non fosse tale da permettere l'indicato perfezionamento, la visione stereoscopica sarebbe forse impossibile o per lo meno incapace di quei risultati che già hanno avuto e

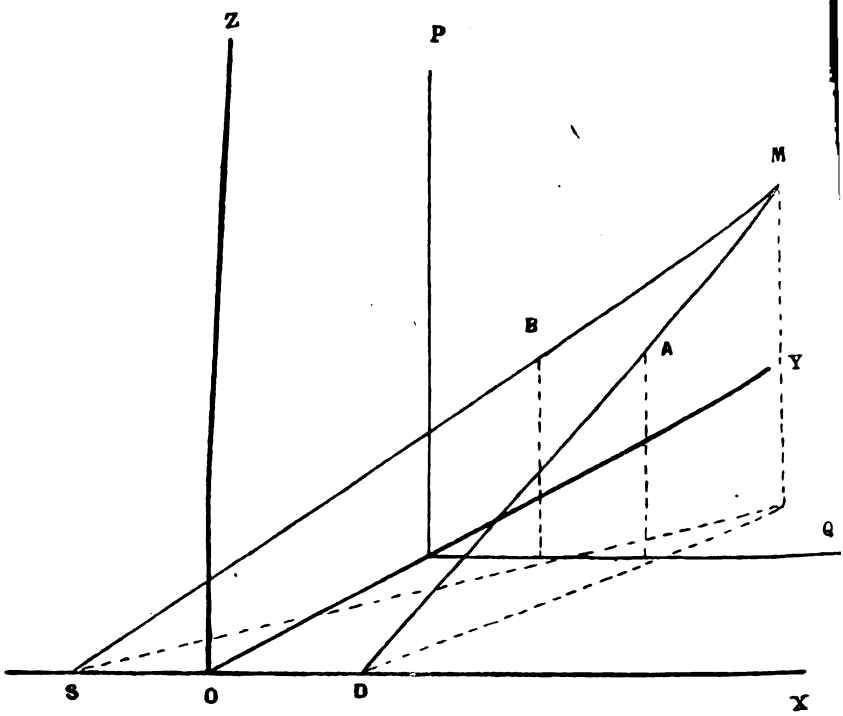


Fig. 1.

più fanno sperare larghe applicazioni. Ciò è nuova prova che punti corrispondenti sono fisiologicamente collegati in tal modo che quando *una immagine si forma nei dintorni*, la nozione di rilievo è abbastanza grande per permettere la ricerca della fissazione esatta.

Dalla cognizione geometrica dei due punti che nelle prospettive rappresentano un determinato punto dell'oggetto, sarà anche possibile passare alla cognizione del punto nell'oggetto immagine che l'occhio si raffigura.

Digitized by Google

Basta considerare le note formole delle proiezioni stereoscopiche che ognuno può trovare nell'ottica fisiologica di Helmoltz. Esse d'altronde risultano dal fissare la posizione dei due occhi S e D, dal riferirsi a tre assi ortogonali OX, OY ed OZ, dal rappresentare in PQ il piano dei disegni stereoscopici, dal fissare in punto M (di coordinare x, y, z) dell'oggetto e le corrispondenti prospettive prese da D e da S le quali abbiano rispettivamente per coordinate (x_1, y_1, z_1) (x_1', y_1', z_1'), e finalmente dall'osservare che devono essere in linea retta tanto i punti S, B, M quanto per loro conto i punti D, A, M.

Sarà difatti, se si pone $OD = SO = \partial$:

$$\frac{x_1 - \partial}{x_1 - x} = \frac{y_1}{y_1 - y} = \frac{z_1}{z_1 - z},$$

$$\frac{x_1' + \partial}{x_1' + x} = \frac{y_1'}{y_1' - y} = \frac{z_1'}{z_1' - z}$$

che facilmente danno:

$$x_1 = \frac{y_1 x + \partial y - y_1 \partial}{y}$$

$$x_1' = \frac{y_1 x - \partial y + y_1 \partial}{y}$$

$$c = c' = \frac{y_1 z}{y}$$

l'ultima delle quali mostra essere le due prospettive di un punto alla stessa altezza.

Introducendo poi la nota parallasse e col porre:

$$e = 2\partial - (x_1 - x_1') = \frac{2 y_1 \partial}{y}$$

si avrà finalmente:

$$x = \frac{\partial (x_1 + x_1')}{e}$$

$$y = \frac{2 y_1 \partial}{e}$$

$$z = \frac{2 z_1 \partial}{e}$$

le quali permettono di trovare la posizione del punto M.

Digitized by Google

Esse permettono di più di prevedere le alterazioni che nella visione stereoscopica debbono aversi quando si operino determinati cambiamenti nelle prospettive usate. In altre parole esse danno spiegazione agevole dei fenomeni di accentuazione o di inversione del rilievo, e forniscono così soddisfacente teoria degli apparecchi pseudoscopici noti, quali il telestereoscopio di Helmoltz, l'iconoscopio di Javal, il pseudoscopio di Wheatstone, il polistereoscopio del Righi. Anche tutte quelle strane illusioni che può fornire quest'ultimo apparecchio conseguenti al moto dell'oggetto o dell'osservatore possono venire ben spiegate in pieno accordo coll'opinione esposta nel presente lavoro.

La richiamata teoria della visione stereoscopica col passare dalla coppia dei punti prospettici al punto immagine rispettivo sembra anzi, nei limiti indicati di sua buona validità, dar tangibile prova di quella necessità di somma vettoriale in questo breve lavoro evocata per la rappresentazione spaziale fornitaci dalla visione binoculare.

Un problema nuovo che sorge da quello che è oggetto del presente lavoro è anche questo:

Nella visione stereoscopica si debbono dare alle due immagini guardate separatamente dai due occhi illuminamenti quali occorrerebbero alla visione monoculare colla diretta visione monoculare per avere colla osservazione stereoscopica e colla visione diretta binoculare dell'oggetto la stessa sensazione?

Mi pare che a priori si possa risolvere nel senso che le due immagini debbono avere nel confronto con la visione monoculare di egual sensazione, entrambe la illuminazione che si richiederebbe nella visione binoculare dell'oggetto osservato.

§ 7. L'osservazione stereoscopica ci dà un altro elemento in appoggio del nostro modo di vedere.

Un corpo nero visto per luce riflessa irregolarmente da corpi illuminati non dà l'impressione del grigio, ma quella di una superficie a carattere splendente sui generis di tipo grafitoide. Orbene è noto che quando allo stereoscopio un occhio guarda su una superficie nera e l'altro su una superficie bianca, l'immagine non apparisce di color grigio ma prende lo splendore della grafite. È il fenomeno cosidetto del lustro stereoscopico osservato per la prima volta dal Dove e che in generale si produce quando si colorano diversamente due immagini stereoscopiche o si dà loro una chiarezza differente.

Di esso si dà la seguente spiegazione che riportiamo testualmente dal Wundt: « è evidente che in questo caso, noi

Digitized by Google

giudichiamo dall'immagine stereoscopica per analogia ad esperienze anteriori della visione binoculare nella quale si guardava un oggetto risplendente che rifletteva in tal guisa per cui l'immagine non poteva esser vista che da un solo occhio ». Spiegazione estesa al lustro prodotto della combinazione binoculare di colori differenti ed in fondo sottoscritta anche da Helmoltz. Essa, per altro, senza con questo venir meno alla alta ammirazione per i due illustri scienziati, non ci sembra una spiegazione, e forse non ha torto quell'autore (Camuset-Albini) altra volta citato che riferendo i fenomeni di lustro stereoscopico dichiara non esser stati ancora spiegati.

Il fenomeno del lustro stereoscopico — aggiunge sull'argomento lucidamente Helmoltz — presenta dell'interesse relativamente alla teoria dell'attività delle due retine, perchè ne risulta in modo certo questo fatto (che la diversità delle asserzioni dei differenti osservatori sui risultati della coincidenza binoculare di due immagini differenti hanno potuto lasciare in dubbio) che due azioni luminose eterogenee esercitate su parti corrispondenti delle retine producano sempre una impressione sensoria tutta differente da quella che produrrebbero due azioni analoghe esercitate sulla medesima parte.

Quando uno degli occhi vede del nero e l'altro del bianco in parti corrispondenti dei campi visuali, l'impressione prodotta è quella di una superficie biancastra e lucida. Ma se noi ripartiamo uniformemente fra i due lati la luce bianca che non agiva che su un occhio solo vale a dire se combiniamo del grigio con del grigio la sensazione prodotta è quella di un grigio opaco (mat) uniforme ben diverso da quello del bianco lucente che produceva la prima combinazione.

Orbene, come già abbiamo detto, non intendiamo per nulla escludere tutti gli elementi psichici di memoria od altro nella spiegazione degli svariati e complessi fenomeni di visione; ma qui ci sembra che sia proprio inutile ricorrere al ricordo ed alla analogia come ordinariamente si fa, molto più che sarebbe poi da spiegare perchè si ricorre a quella particolare analogia.

Il sistema binoculare ha l'impressione di una superficie nera (per l'osservazione con l'occhio sinistro v. fig. 2) ed insieme (per l'osservazione coll'occhio destro) quella di luce proveniente in direzione su essa inclinata come vuole la visuale M D se ci si riferisce alla fissazione di un punto M, ed è naturale che la sensazione sia quella che dà un corpo nero visto per luce diffusa da corpi illuminati. Qui ancora l'azione è dovuta al vettore

Digitized by Google

somma che per il caso specifico coincide con l'unico vettore componente e che agisce su di un substrato particolare quale è la superficie nera.

Assurgendo al caso più generale del lustro stereoscopico, la osservazione più sopra riferita da Helmholtz sembra per-

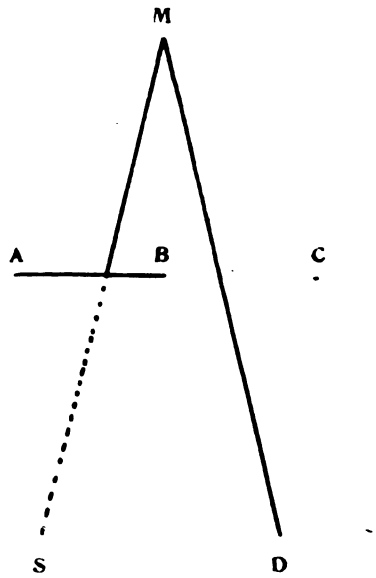


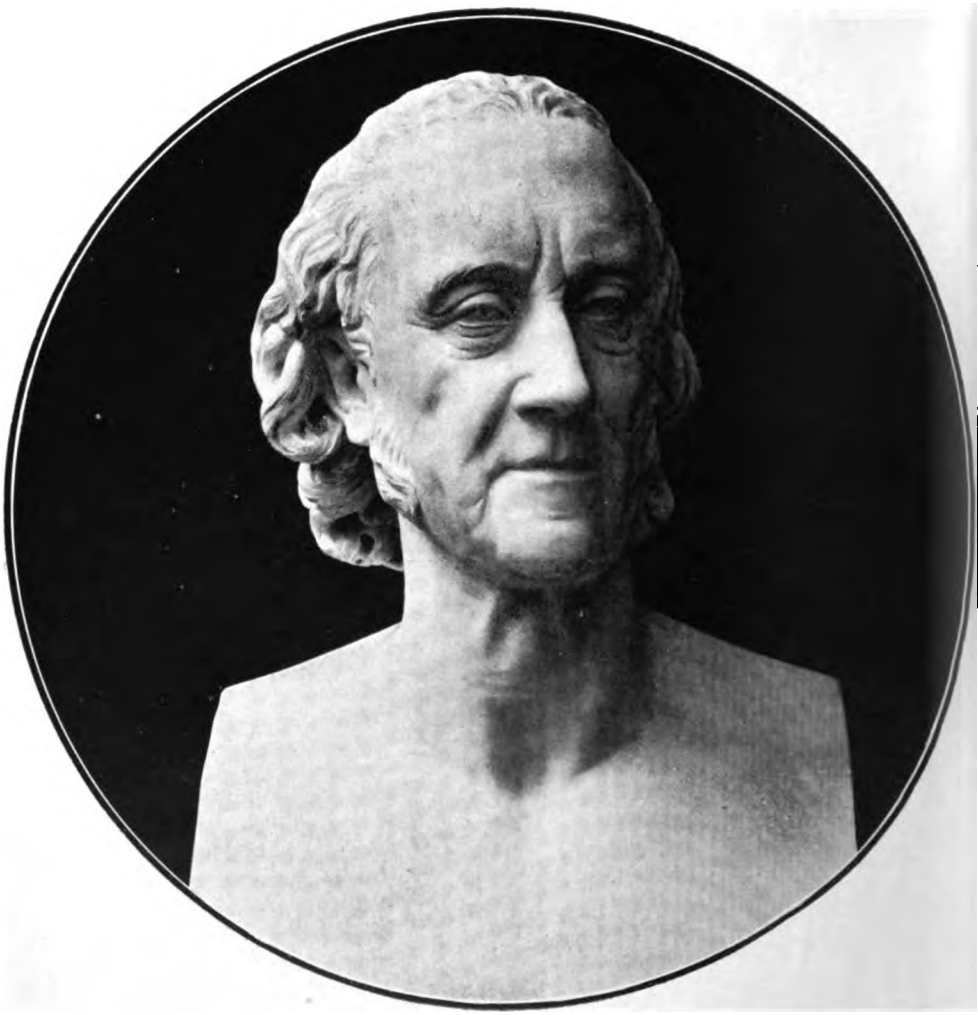
Fig. 2.

metterci di integrare la nostra idea dichiarando che la composizione delle due eccitazioni raggiungenti i due occhi si avrà solo sul senso da noi indicato quando le eccitazioni sono omogenee.

Meriterà un particolare esame — che ci proponiamo di fare — il confronto fra l'opinione che è oggetto di questo lavoro e tutti i fenomeni di lustro e di contrasto binoculare.

Digitized by Google

Digitized by Google



Alessandro Volta
membro dell'Istituto nazionale

DAL BUSTO SCOLPITO DA CESARE BERRA, ESISTENTE NELLA BIBLIOTECA VOLTIANA

FACSIMILE DELLA FIRMA AUTOGRAFA DI VOLTA

Digitized by Google

Nel centenario della morte

di

ALESSANDRO VOLTA

DISCORSI e NOTE

del Presidente BERZOLARI,

dei MM. EE. GRASSI e MURANI, e dei SS. CC. SOMIGLIANA e VOLTA

Digitized by Google

Digitized by Google

DISCORSO INTRODUTTIVO

del Presidente M. E. prof. LUIGI BERZOLARI.

(Adunanza del 23 giugno 1927)

Con programma diramato il 23 settembre 1861, il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere proponeva a sè ed al pubblico una sottoscrizione volontaria per l'acquisto di tutto quanto rimaneva di manoscritti, strumenti e supellettili scientifiche di ALESSANDRO VOLTA.

A nessuno più che a questo Istituto — che si era gloriato di scrivere nell'albo dei proprii Soci il nome di lui, e il 28 maggio 1803 avevalo eletto Presidente delle adunanze — a nessuno incombeva più l'obbligo di quell'iniziativa, per rendere omaggio alla memoria del maggior Fisico che l'Italia avesse avuto dopo GALILEO, e insieme impedire che andassero dispersi quei preziosi testimoni di una miracolosa attività.

« Sarebbe — scriveva la Presidenza — non pure gran danno « ma gran vergogna d'Italia se questa parte non picciola della « nostra gloria scientifica, e sorgente probabile di gloria avve- « nire, queste reliquie delle meditazioni, degli studi, delle spe- « rienze di ALESSANDRO VOLTA, come già tanti altri tesori, pas- « sassero agli stranieri. Il R. Istituto, se i suoi mezzi fossero « sufficienti, non avrebbe tardato finora a sottrarre gli eredi « di tanto nome al pericolo di dover parere non curanti nè « dello splendore domestico, nè della gloria nazionale; ma spera « di non aver chiamata nè troppo tardi nè indarno l'Italia ad « unirsi con lui nella nobile e filantropica impresa ».

Con i frutti della sottoscrizione, che, apertasi col nome augusto del Re VITTORIO EMANUELE II, si alimentò dei contributi di numerosi Enti pubblici e privati, e fu portata a compimento da un cospicuo assegno del Governo, fu per sempre assicurato al nostro Istituto il possesso degli strumenti e dei manoscritti lasciati dal sommo Fisico: i quali ebbero degna sede in un'aula

Digitized by Google

del Gabinetto tecnologico dell'Istituto medesimo, inauguratasi nella solenne adunanza del 7 agosto 1864.

« Fu commovente — così si espresse in quell'occasione il « Presidente dott. ANDREA VERGA — il vedere piccoli, lontani « e da noi ignorati Comuni mandare il loro obolo per la santa « causa. Anche città, cui inique crudeli barriere ancor disgiun- « gono dalla madre patria, città a cui ogni manifestazione di « questo genere è un pericolo — e si allude specialmente a « Venezia, Verona e Mantova — non si tennero dal prender « parte a così nobile impresa. Fra le città libere poi io non « posso tacere di Como, che, sebbene debba essere dolente di « staccarsi da ciò che di più prezioso le rimane del massimo « de' suoi figli, pure offerse una grossa somma perchè il tutto « passasse nelle mani di questo R. Istituto, non giudicando « perduto per lei ciò che trovava più utile e più degno collo- « camento in altra città italiana. Alla offerta del municipio di « Como, altra più cospicua ne aggiunse il Consiglio di quella « provincia, e fu anzi la maggior somma che venisse largita a « quest'oggetto da alcun Consiglio provinciale ».

Com'è noto, gli strumenti voltiani, portati a Como nel 1899 per l'Esposizione tenutasi nel primo centenario dell'invenzione della pila, andarono quasi interamente perduti nell'incendio che il dì 8 luglio distrusse buona parte di quegli edifizi. I resti, superstiti di quel disastro, furono riuniti e decorosamente conservati nel Museo civico di Como.

I manoscritti invece, in numero di circa un migliaio, dovettero la loro salvezza alla provvidenziale chiaroveggenza del Segretario della Classe di Scienze, prof. RINALDO FERRINI, il quale, con animo quasi presago dell'imminente infortunio, non consentì il loro trasferimento alla mostra comasca.

Fin dal 1816, una collezione di opere del VOLTA, in cinque volumi, era stata pubblicata per cura di un patrizio fiorentino, nutrito di profonda cultura e animato da vivissimo sentimento d'italianità, il marchese VINCENZO ANTINORI. Ma, per circostanze imputabili soltanto alla difficoltà delle comunicazioni in quel tempo, l'edizione dell'ANTINORI fu ben lungi dal presentare un quadro completo della vasta produzione scientifica del sommo

Digitized by Google

Comasco: poichè non soltanto essa mancava totalmente di lavori inediti, ma non conteneva nemmeno tutti quelli che già prima erano usciti per le stampe.

L'edizione nazionale delle opere del VOLTA, che sta pubblicandosi sotto gli auspici della R. Accademia dei Lincei e del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, è il frutto degli studi assidui e perseveranti che all'esame dei numerosissimi documenti raccolti da ogni parte di Europa hanno dedicato molti valorosi studiosi, da LUIGI MAGRINI a GIOVANNI SCHIAPARELLI e GIOVANNI CANTONI, da PIETRO CONFIGLIACHI a FRANCESCO FOSSATI, ma sopratutto il professore di Fisica ALESSANDRO VOLTA jun., il quale per tutta la sua vita non interruppe mai lo studio delle opere del suo grande avo.

Dopo la morte di lui, avvenuta nel 1908, l'esame dei manoscritti posseduti dall'Istituto fu continuato con acume e perizia somma dai professori ARISTIDE FIORENTINO e FRANCESCO GRASSI, a cui si aggiunse il cav. CESARE MORLACCHI, ufficiale di Biblioteca presso l'Istituto; poi dal dott. ADOLFO SOZZANI e dal dott. LUIGI VOLTA, figlio del prof. ALESSANDRO e attualmente Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Pino Torinese. Si deve all'opera sapiente e scrupolosa di ADOLFO SOZZANI e di LUIGI VOLTA se i due primi volumi, contenenti tutto ciò che si riferisce all'invenzione della pila, poterono consegnarsi completi all'editore ULRICO HOEPLI nel gennaio del 1914. La stampa ne fu però ostacolata dalle eccezionali condizioni create dalla guerra e dal dopo-guerra, cosicchè il primo volume non vide la luce che nel 1917 e il secondo nel 1923.

Ma intanto la Commissione reale incaricata della pubblicazione aveva avuto la fortuna di trovare nel prof. FRANCESCO MASSARDI un collaboratore di alta competenza e di rara abnegazione, ed è merito principalmente di lui, se il terzo e il quarto volume comparvero in pubblico in questi ultimi due anni, e se anche il manoscritto dei tre volumi rimanenti trovasi fin d'ora pronto per la stampa.

Un'impresa per tanti rispetti così cospicua non avrebbe potuto condursi a buon fine, e in modo rispondente alla sua dignità e importanza, se non disponendo di mezzi finanziari adeguati. Meritano il plauso e la riconoscente ammirazione di

Digitized by Google

quanti hanno a cuore il progresso della scienza e il decoro nazionale, l'on. ing. GIACINTO MOTTA e il prof. FRANCESCO GRASSI, i quali col prestigio della loro autorità e col fervore del loro entusiasmo per la causa nobilissima, ottennero da Enti pubblici e privati delle più diverse regioni d'Italia le somme necessarie. Ai due benemeriti colleghi nostri, e a quanti generosi risposero al loro appello, esprimo, come studioso e come Presidente dell'Istituto e della Commissione reale, i più fervidi sentimenti di gratitudine. E un pensiero devotamente grato rivolgo pure al Ministero dell'Istruzione, il quale alla stampa delle Opere voltiane ha destinato un assegno ragguardevole.

Ma al prof. FRANCESCO GRASSI, profondo conoscitore della storia della Fisica, il quale ha dedicato all'opera del grande comasco un culto di apostolo, è pur dovuta la prima idea di raccogliere in appositi locali gli autografi voltiani di proprietà dell'Istituto e una Biblioteca comprendente quanto fu pubblicato sia dallo stesso VOLTA, sia intorno ai problemi che hanno attinenze con le scoperte di cui il suo genio arricchì la scienza. Con l'ardore che gli deriva dall'altezza de' suoi sentimenti così di studioso come d'italiano geloso delle nostre glorie nazionali, il prof. GRASSI seppe vincere tutte le difficoltà che potevano contrastare la sua aspirazione, e, con il valido aiuto dell'on. GIACINTO MOTTA, ottenne dalle Società elettriche e dalla benemerita Cassa di risparmio di Milano, sempre pronta a secondare ogni generosa iniziativa, i mezzi occorrenti a tradurre quell'aspirazione in realtà.

Le due sale, che tra breve saranno inaugurate, allestite con finissimo sentimento d'arte dagli architetti GAETANO MORETTI e AMBROGIO ANNONI, sono di assai modeste dimensioni, ma aleggia in esse lo spirito di quel Grande che, *in re electrica princeps, naturae interpres et aemulus*, dischiuse al mondo una nuova civiltà, e irradiò sulla Patria una luce inestinguibile di purissima gloria.

Digitized by Google

IL PENSIERO SCIENTIFICO DI ALESSANDRO VOLTA.

Discorso del S. C. prof. CARLO SOMIGLIANA.

(Adunanza del 23 giugno 1927)

Questa celebrazione che noi oggi compiamo di Alessandro Volta va oltre la sua altissima personalità, pei grandi fatti che in essa si sintetizzano. Noi celebriamo con Alessandro Volta il trionfo del metodo sperimentale di ricerca, creazione della genialità italica. Noi celebriamo con Volta il trionfo della scienza pura, della ricerca obiettiva, serena, disinteressata della verità fisica e delle leggi naturali. Noi celebriamo infine gli immensi beneficii che una scienza siffatta è stata in grado di portare alla civiltà ed alla vita umana.

Fu detto che il culto dei Grandi si intensifica nelle epoche di splendore delle nazioni, si sminuisce nelle epoche di decadenza. L'universale tributo di onoranze che l'Italia oggi porta al suo grande Fisico, da un secolo scomparso, promosse dalla sua nativa città, largamente appoggiata dai supremi poteri dello Stato, sentite dai cittadini di ogni classe, di ogni condizione, di ogni età, danno a noi, oltre che una soddisfazione profonda, un chiaro concetto della odierna coscienza nazionale italiana, che sente le sue glorie passate e le vuole a fondamento delle sue glorie future.

In questa grandiosa celebrazione nazionale della gloria Voltiana l'Istituto Lombardo si trova in primissima linea. Qui sono custodite le carte originali contenenti il pensiero Voltiano; il culto di esse non è venuto mai meno e si è intensificato in questi ultimi anni per arrivare, non senza difficoltà ed ostacoli, al monumento perenne, veramente degno del Grande,

Digitized by Google

l'Edizione Nazionale delle sue Opere. Qui infine quelle carte preziose trovano sede degna e decorosa per generosità di contributi offerti da questa nobile città di Milano, sempre pronta ed alacre nel sorreggere ogni impresa che contribuisca alla dignità nazionale.

Fra tanto consenso di ammirazione e di onoranze che si rinnovano con costante vicenda ad ogni storica ricorrenza, e che sono come un'eco della fama grandissima che, anche vivente, ha accompagnato Alessandro Volta, noi ci domandiamo quali sono i caratteri essenziali del suo genio, che lo hanno portato a così meravigliosi risultati ed hanno reso l'uomo e la sua opera tanto celebrati nel mondo.

Accostandoci con animo reverente alle sue Opere la prima impressione che ne riceviamo è quella di una sincerità e coscienziosità perfette, che lo portano ad una esposizione nitida ed integrale del suo pensiero. Nessuna delle concezioni attraverso le quali egli è passato, viene trascurata. Il suo lavoro mentale rivive completo. Perciò non è mai breve; in compenso è chiarissimo sempre.

Alla spontaneità ed originalità delle sue indagini ha forse giovato il non aver avuti maestri. La potenza del suo genio si è sviluppata liberamente, senza deviazioni nè costrizioni.

L'edificio teorico fondamentale dell'opera voltiana è la sua Elettrostatica. Se Egli ha potuto creare l'Elettrodinamica è perchè aveva posto sopra basi sicure la teoria dell'equilibrio elettrico ed aveva preparato i mezzi di indagine e di misura atti a verificarlo.

Molti fatti erano stati raccolti e varie concezioni teoriche erano state proposte prima di lui in questo campo. Ma una rappresentazione organica del fenomeno non esisteva. Egli con un'intuizione profonda ed una finezza sperimentale meravigliosa ha riassunto in una concezione perfetta le condizioni e le modalità dell'equilibrio elettrico. La sua teoria è, si può dire anche oggi, sostanzialmente immutata e fu confermata dall'analisi matematica, della quale Egli non si è servito mai.

Il fenomeno elettrico è tale che i nostri sensi non lo percepiscono che indirettamente. Una rappresentazione è necessaria. La sua, basata sul concetto Franklíniano dell'unicità del fluido elettrico, è delle più semplici. La esperienza continuata, ripe-

Digitized by Google

tuta e spinta fino ai più minuti particolari e la sua più diretta interpretazione esauriscono la sua ricerca. Essa è quindi il risultato di un lavoro enorme di sperimentazione e di interpretazione dei fatti, che sfugge ora a noi, che abbiamo presenti solo i risultati concreti e le applicazioni che ne sono venute.

La parola *ipotesi* così cara ai fisici moderni, non s'incontra quasi mai nella letteratura voltiana. Egli sperimenta e spiega secondo le sue vedute, nelle quali ha la fiducia sicura dell'uomo di genio.

Conviene leggere e meditare quelle lettere confidenziali che Egli dirigeva al fisico olandese, amico suo, Martino Van Marum, e che forse più delle Memorie scientifiche destinate alla pubblicità, ce lo rivelano intero. In esse lo svolgimento del suo pensiero è limpido, spontaneo, completo.

Nulla forse di più interessante di quelle due lettere del 30 agosto e dell' 11 ottobre del 1792, nelle quali è descritto il procedimento che lo ha condotto, ad un anno di distanza dalla pubblicazione della classica Memoria di Galvani, a rovesciare l'edificio teorico dell'illustre professore bolognese, dapprima da lui accettato con entusiasmo. Trasformatosi da fisico in anatomico, ha ripetute e variate in mille modi le esperienze galvaniane; con una meravigliosa intuizione si orienta in un mondo nuovo di fenomeni sconosciuti e con un ragionamento serrato; con una critica inesorabile rovescia la concezione del suo rivale e vi sostituisce un concetto del tutto opposto, nuovissimo, pieno di seducenti promesse, l'elettricità di contatto.

A lui stesso la scoperta sembra dapprima inesplicabile, quasi paradossale, ma più fisico che filosofo, cede all'evidenza dei fatti.

Noi dobbiamo una viva gratitudine all'illustre fisico Giovanni Bosscha, Segretario della Società Olandese delle Scienze, che ha raccolta e pubblicata quella corrispondenza ventennale fra Volta e Van Marum, e che forse più di chiunque altro ha sentito tutta la grandiosità e la bellezza del pensiero scientifico Voltiano.

Due caratteri essenziali si trovano in tutte le scoperte che segnano i grandi passi che sono stati fatti nella storia delle scienze: la semplicità e la fecondità.

Digitized by Google

Tale è pure la scoperta fondamentale Voltiana; quale fenomeno più semplice, più elementare possiamo pensare che l'opposto stato elettrico che si manifesta al mutuo contatto di due metalli differenti, o anche di due corpi eterogenei?

Eppure questo fatto semplicissimo ha creato nuove scienze, ha allargato infinitamente il campo delle umane conoscenze, ha dato alla nostra generazione il dominio delle più potenti energie naturali, ha intensificato le relazioni fra i popoli, ha dato un ritmo nuovo alla vita dell'umanità.

Volendo cercare nella storia della scienza qualche fatto paragonabile a questo, almeno dal punto di vista concettuale, noi possiamo pensare alla legge newtoniana della gravitazione universale. Anch'essa è di un'estrema semplicità, si può rappresentare con un'eguaglianza fra poche lettere. Ma essa contiene il segreto dei movimenti dell'universo; essa ha reso l'umano intelletto padrone delle leggi del cielo ed ha dato origine ad alcune delle più grandiose costruzioni scientifiche dei nostri tempi.

Ma essa non ha cambiato le condizioni di vita dell'uomo sulla terra. Questo miracolo ha compiuto la pila.

Noi siamo così condotti a pensare che il mondo fisico sia retto da alcune leggi semplicissime a cui si possono ricondurre i fenomeni complessi che appaiono a noi. Ma queste leggi non si possono scoprire che con uno sforzo estremo di intuizione e di penetrazione, quali soltanto intelletti superiori sono in grado di compiere. E così le complicazioni che noi troviamo dappertuto non sono altro che la prova della nostra impotenza a dominare i fatti ed i fenomeni.

Quelle qualità peculiari che, in modo così sommario, abbiamo indicato come caratteristiche della indagine Voltiana, si conservano nella Fisica attuale? Noi dobbiamo francamente riconoscere che ora, almeno in parte, si seguono altre vie.

La precisione del ragionamento, il rigore del metodo, la nettezza delle promesse e delle conclusioni ha dominato lungamente nelle scienze fisiche anche dopo l'epoca voltiana, anche dopo la penetrazione estesissima dell'analisi matematica ed ha portato ai ben noti grandiosi successi del secolo scorso. Nel dominio dell'elettricità si giunse così ad una conoscenza quasi perfetta del campo esterno ai corpi che lo determinano.

Digitized by Google

Ma le grandi scoperte che la Fisica ha compiuto poi nella costituzione dei corpi e nel mondo molecolare hanno centuplicate le difficoltà. Ed allora pur volendosi procedere innanzi, il metodo classico di ricerca ha ceduto il campo alla pesante molteplicità delle ipotesi, alla complicazione ed alla indeterminatezza delle teorie, alcune delle quali devono il loro successo più ai nomi brillanti che hanno saputo darsi, che al loro reale contenuto concettuale.

Noi possiamo pensare che il Galileo od il Newton dei fenomeni molecolari non è nato ancora. Ma quando sorgerà un ritorno al rigore del puro metodo galileano e voltiano avverrà certamente.

Ed io mi auguro che sulla terra nostra, ove sono nate le scienze sperimentali, possa sorgere questo movimento che sarebbe così conforme all'indole ed alla storia della nostra mentalità.

Ma occorre che la nazione, ora maggiormente rivolta alle immediate necessità, con uno slancio ideale, torni a mettere le sue migliori energie a servizio della indagine scientifica.

Ed allora questa scienza italiana che ha tradizioni secolari di gloria, questa scienza italiana che è stata la prima bandiera intorno a cui si sono riuniti gli spiriti pensosi della unità e dell'indipendenza della patria, questa scienza italiana tornerà a splendere nel mondo e sarà nello stesso tempo un potente ausilio, una guida sicura alla nazione risorta ed in moto verso un radioso avvenire.

Digitized by Google

LEGGI DEL VOLTA
E LEGGI DEL GAY-LUSSAC E DEL DALTON.

Discorso del M. E. prof. FRANCESCO GRASSI.

(Adunanza del 23 giugno 1927)

Eccellenze,
Illustri Signori e Colleghi,

È di un capitolo di storia della scienza che io devo parlare.

L'argomento non ne è tra quelli più potentemente suggestivi che offre la fisica, quali sono ad esempio i raggi del Röntgen o le onde hertziane, i risuonatori acustici con i quali l'Helmholtz ha strappato alla natura il segreto del linguaggio umano, o l'analisi spettrale che permette all'astronomo di stabilire con sicurezza di quali sostanze risultino, e con quale velocità fuggano per lo spazio immenso, gli smisurati innumeri soli che popolano i cieli.

No! L'argomento del capitolo di cui parlo non è di questi. Anzi, esso — dilatazione di aeriformi e tensione di vapori — può ad occhio profano apparire perfino arido.

Ma è importante: importante per la scienza, per l'industria, per la natura.

Per la scienza, che della dilatazione dei gas si vale per determinazioni sicure e squisite delle temperature, e che su di essa ha basato teorie che ne sono fondamento.

Per l'industria, per la quale i vapori sono vita, animino essi la macchina derivata dalla vecchia motrice del Watt o la vertiginosa turbina, il motore a scoppio che sul terreno divora ogni distanza o quello che, docile al volere dell'uomo, lo trasporta sopra le nubi e al di là di continenti e di oceani.

Digitized by Google

Per la natura, nella quale al vapore d'acqua sorgente ad ogni istante da quanta è la superficie della terra — dai mari, come dalle nevi eterne delle vette ergentisi superbamente al cielo, dai ghiacci delle desolate regioni del polo, come dalle lussureggianti foreste dei tropici — è commesso di salire nell'atmosfera, e ridiscendere poi quaggiù per rinnovare e nevi e fonti e fiumi e mari in un ciclo mirabile per l'apparente sua semplicità, e che è tra i fatti essenziali più imponenti e più fecondi della vita del globo.

L'argomento è dunque importante, e, aggiungiamo, Alessandro Volta ha reso questo capitolo glorioso per la scienza italiana.

La brevità voluta dalle circostanze nelle quali si svolge questa solennità non permette però di darne che l'argomento e le conclusioni.

Devo quindi rimandarne lo svolgimento — dal quale soltanto può apparire nella sua interezza il contributo del Volta a questa branca della scienza — a speciali comunicazioni che mi riservo di presentare all'Istituto nostro (1).

Mi sia concesso tuttavia di dire che cotesto contributo viene messo in luce fulgidissima dal materiale esistente qui, presso l'Istituto Lombardo, e che vedrà prossimamente la luce nel Volume settimo — ultimo della parte scientifica — delle Opere del Grande; volume per il quale già sono cominciati i lavori per la stampa.

Ho detto che devo limitarmi ad enunciare l'argomento e le conclusioni: è necessario aggiungere che queste non costituiscono affatto una tesi nuova.

È tesi nota pure a fisici non specializzati negli studi voltiani; ma è tesi che deve essere rievocata ad ogni occasione perchè sia finalmente rispettata sempre la verità storica, perchè giustizia sia sempre resa al Volta; rievocata — ripeto — ad ogni occasione, fino a che non si sia ottenuto — in Italia e fuori — che la conoscenza di cotesti lavori del Volta sia en-

(1) V. più avanti, pag. 505, la Nota: *I lavori del Volta e del Gay-Lussac su la dilatazione degli aeriformi per l'azione del calore*, e pag. 535, l'altra Nota: *I lavori del Volta e del Dalton su la tensione dei vapori*, presentate nella seduta del 7 luglio 1927.

Digitized by Google

trata a far parte del patrimonio più comune delle cognizioni di ogni fisico e la loro esposizione non manchi nemmeno nei libri e nell'insegnamento più elementari quando si tratta di cotesto argomento, sì che il tacerne sia tenuto per ignoranza, od ommissione imperdonabili.

Nella storia della fisica — secondo è esposta in tutti i principali trattati stranieri e in alcuni italiani — senza nemmeno fare il nome del Volta si attribuisce al francese Gay-Lussac ed allo scozzese Dalton il merito di avere stabilito le prime leggi — prime in ordine di tempo — appunto su la dilatazione degli aeriformi per l'azione del calore, e su la tensione dei vapori.

Invece il merito della priorità in tutti e due i campi spetta incontrastabilmente al Volta.

Vediamolo.

Su la dilatazione degli aeriformi per l'azione del calore, un allievo dell'*École Nationale des Ponts et Chaussées* di Parigi — sotto la direzione del suo grande maestro, il Berthollet, e di un altro sommo, il Laplace — Luigi Giuseppe Gay-Lussac, compiva una serie di sperienze, esposte in una memoria dal titolo *Recherches sur la dilatations des gaz et des vapeurs*, letta all'*Institut National* di Parigi l'11 piovoso dell'anno X — 31 gennaio del 1802 — pubblicata poi nel tomo XLIII degli *Annales de Chimie*, che porta la data del 30 messidoro dello stesso anno X — 19 luglio 1802 —.

È in quella memoria la legge passata nella storia della fisica sotto il di lui nome ed indicata in tanti trattati italiani e stranieri come la prima in ordine di tempo su la dilatazione degli aeriformi per l'azione del calore.

Essa — traduciamo letteralmente — vi è formulata così:

1°. *Tutti i gas, qualunque sia la loro densità e la quantità di acqua che vi è disciolta, tutti i vapori si dilatano ugualmente per gli stessi gradi di calore.*

2°. *Per i gas permanenti l'aumento di volume che ciascuno di essi riceve dal grado del ghiaccio fondente fino a quello dell'acqua bollente è uguale agli* $\frac{80}{21333}$ *del volume*

Digitized by Google

primitivo per il termometro diviso in 80 parti, o di $\frac{100}{26666}$ *dello stesso volume per il termometro centigrado.*

*

Per vero dire, su lo stesso argomento della dilatazione dei gas per l'azione del calore, il Gay-Lussac deve avere eseguito altre sperienze, senza però far su di esse pubblicazione di sorta.

Che se le proponesse lo dice egli stesso in un punto e nella chiusa della memoria del 1802 (1). Che le abbia eseguite deve dedursi dal Trattato di Fisica del Biot, uscito nel 1816, specialmente per alcune parole e per un disegno. Le parole alle quali alludo sono le seguenti che riguardano appunto il Gay-Lussac — col quale il Biot divideva la cattedra di fisica alla Sorbona — e sperienze su la dilatazione dei gas: « Questo abile fisico » dice « avendomi gentilmente confidato i particolari delle sue sperienze e permesso di far disegnare gli apparecchi da lui immaginati per esse.... (2) ». Quanto al disegno dell' apparecchio, è quello notissimo che si trova in tutti i trattati di fisica dove si parla della *legge del Gay-Lussac* su la dilatazione dei gas; apparecchio ben diverso da quelli descritti e figurati nella memoria del 1802.

Evidentemente parole e disegno devono riferirsi a sperienze diverse da quelle esposte in essa, e il Gay-Lussac, su le nuove sperienze, non deve aver fatto pubblicazione di sorta, giacchè altrimenti il Biot non avrebbe avuto bisogno di notizie speciali, e i disegni di apparecchi sarebbero stati quelli medesimi portati dalla nuova pubblicazione.

È da aggiungere che di una pubblicazione qualsiasi su le stesse sperienze non si trova traccia alcuna nè nei periodici scientifici, nè negli atti accademici, nè in bibliografie le più accurate, quale è quella della *Royal Society* di Londra.

---

(1) *Annales de Chimie. T. XLIII, 30 messidor A. X*, p. 164 e p. 175.

(2) Biot. *Traité de Physique Expérimentale et Mathématique*, 1816, T. I. p 182.

Digitized by Google

Da alcuni dei particolari accennati emerge dunque che quella serie non può essere anteriore al 1802; cosicchè la memoria di quell'anno rimane sempre il primo lavoro scientifico che del Gay-Lussae si conosca, e risulta indiscutibilmente stabilito il 1802 come data da assegnarsi al primo contributo portato dal fisico francese allo studio della dilatazione degli aeriformi per l'azione del calore.

*

Il Volta, invece, fino dal 1793 — nel Tomo IV degli *Annali di Chimica* del Brugnatelli — aveva pubblicato una memoria veramente magistrale *Su l'uniforme Dilatazione dell'Aria per ogni grado di calore cominciando sotto la temperatura del ghiaccio fin sopra quella della ebollizione dell'acqua.*

In essa il grande fisico dava conto di sperienze istituite in anni precedenti, e delle quali già aveva parlato — e comunicato i risultati — fino dal 1791 in parte di una lettera del 13 giugno di quell'anno a Fleurian de Bellevue e in una lettera — del giorno successivo — a D. Scasso, a Londra — lettera che, come la parte accennata della precedente, vedrà per la prima volta la luce nel tomo VII della *Edizione Nazionale* delle di lui opere —. E delle stesse sperienze aveva scritto pure in altra lettera del 28 marzo 1792 al van Marum — pubblicata, questa, nel 1905 dal Bosscha, l'appassionato e benemerito ammiratore del Volta, segretario della Società Olandese delle Scienze —.

Quella memoria, non solo dà il coefficiente di dilatazione dell'aria atmosferica; non solo lo dà per un intervallo di temperatura maggiore di quello considerato nove anni più tardi dal Gay-Lussac, ma — ed è di importanza capitale — stabilisce anche la legge di cotesta dilatazione — quella legge che il Gay-Lussac si proponeva nel 1802 di determinare, come dice nella sua memoria —; e per di più enuncia — dimostrandola — per il vapore acqueo la stessa legge di uniformità nella dilatazione — facendo anche risaltare implicitamente la identità del relativo coefficiente con quello dell'aria —.

Al Volta adunque spetta indiscutibilmente il merito di avere dato alla scienza — facendola anche pubblicamente conoscere nove anni avanti il Gay-Lussac — e, come fu notato,

Digitized by Google

per un intervallo di temperatura più esteso di quello considerato più tardi dal fisico francese — la prima legge che la storia registri su l'andamento della dilatazione di aeriformi per l'azione del calore; legge riguardante un aeriforme di ciascuno dei due tipi, cioè un gas ed un vapore — l'aria atmosferica, che a quei tempi era da considerarsi come il più importante dei gas anche rispetto alla scienza, ed il vapore acqueo che era, è, e forse sarà sempre, il più importate dei vapori —.

In questo senso è da intedersi la priorità del Volta sul Gay-Lussac, non — sia detto a scanso di equivoci — nell'avere egli enunciato prima del fisico francese una legge formulata più tardi da questi, giacchè le loro leggi hanno oggetto diverso: quella del Volta riguarda la *uniformità dell'andamento* della dilatazione dell'aria e del vapore di acqua; l'altra stabilisce l'ugnaglianza della dilatazione *totale* tra 0° e 100° dei diversi gas e vapori.

Vi è un punto in cui entrambi si trovano sullo stesso terreno: l'avere assegnato il valore del coefficiente di dilatazione dell'aria atmosferica. Qui la priorità è da intendersi nel senso più comune, con l'aggiunta che — come vedremo tra breve — il valore determinato dal Nostro è più esatto dell'altro.

*

Perchè poi si abbia una idea un po' meno incompleta della parte che nella scienza e nella sua storia spetta alla memoria del Volta, due cose non sono da tacersi.

La prima si è che con la sua legge e le sue sperienze egli veniva a stabilire in modo sicuro qualitativamente e quantitativamente il vero andamento di un fenomeno d'importanza fondamentale sul quale sperimentatori antecedenti avevano creato il caos per quanto riguarda e la sua regolarità e la misura della sua grandezza.

La seconda concerne i valori ch'egli dà per il coefficiente di dilatazione dell'aria nella memoria e nella lettera al van Marum; valori, che, per essere convenientemente apprezzati, vogliono essere confrontati con il valore classico stabilito dal Regnault con le sue celebri sperienze mezzo secolo dopo gli studi del Volta.

Digitized by Google

Se quei valori si riducono al grado centesimale, e — come è da farsi — si apporta ad essi la correzione voluta dalla dilatazione del vetro, si ha che, mentre il coefficiente trovato dal Gay-Lussac — nove anni dopo e, come fu detto, operando sotto le direttive del Berthollet e del Laplace — si scosta da quello del Regnault del *28,96* per *1000* in più, quello dato dal Volta nella memoria, e l'altro dato nella lettera al van Marum ne differiscono rispettivamente solo del *16,35* in più e del *1,99* in meno; risultato quest'ultimo, la cui precisione non può non apparire maravigliosa, ove appena il tempo in cui operava il Volta ed i mezzi scarsissimi di cui disponeva si pongano a riscontro con l'epoca e i mezzi del Regnault.

Mi sia concesso di ripetere qui, a proposito della miseria dei mezzi di cui doveva e sapeva valersi il Volta e dei risultati a cui è giunto, quanto ho avuto occasione di dire in altro luogo.

Tra i titoli di gloria della scienza italiana questo è caratteristico: la estrema modestia e semplicità dei mezzi con cui i nostri sommi hanno fatto le loro grandi scoperte e invenzioni; frutto e prova ad un tempo della privilegiata genialità di quella gente che, col Galvani e col Volta, ha dato alla umanità Giotto e S. Tomaso d'Aquino, Dante e Leonardo, Colombo e Galileo, il Buonarotti e il Vico, il Manzoni e il Rosmini, il Pacinotti e lo Schiaparelli, Giuseppe Verdi e Galileo Ferraris.

Giustizia vuole che, della eletta schiera dei nostri sommi ai quali è dovuto l'alto merito dell'avere, con mezzi estremamente semplici, fatto grandi scoperte e grandi invenzioni, si metta a capo Alessandro Volta.

Ed ora dell'altro suo titolo di priorità.

Mentre si occupava della dilatazione dell'aria e del vapore acqueo, ed anche quando era pressochè assorbito dagli studi originati dalla celebre memoria del Galvani e dalla polemica derivata dalla provvidenziale disparità di vedute tra lui e il grande anatomico di Bologna, egli si occupava pure della tensione dei vapori.

In quel tesoro inestimabile che è costituito dal *Cartellario Voltiano* posseduto dal nostro Istituto sono numerosissimi i

Digitized by Google

documenti che lo attestano — per la maggior parte fino ad ora inediti, che non lo saranno più entro pochi mesi —.

Tra quelli inediti importa di segnalare anzitutto la lettera del 16 Novembre 1795 diretta, a Vienna, a Marsilio Landriani; lettera ivi scoperta — con altri documenti voltiani — nel 1921 nella Biblioteca Nazionale da quel sapiente e munifico mecenate del culto per il Volta che è l'on. Francesco Somaini, e della quale — come degli altri documenti da lui scoperti — egli ha fatto eseguire le riproduzioni fotografiche, donandole con le negative al nostro Istituto.

È poi da segnalare pure la collezione copiosa dei fogli autografi ripieni delle lunghe e laboriose operazioni aritmetiche, istituite per iscoprire – attraverso alla congerie dei numeri risultati dalle sperienze — le leggi dei fenomeni sottoposti ad esame.

E tra i pochissimi che già videro la luce va considerato come d'importanza massima il poscritto alla lettera del 24 ottobre 1795 del Volta al Vassalli — la terza delle celebri lettere a lui dirette — pubblicato nel tomo XI degli *Annali* del Brugnatelli.

*

Prima però di dire quali siano i risultati ai quali il Nostro era pervenuto ed emergenti da cotesti documenti, è opportuno ricordare come il 2, 16 e 20 ottobre del 1801 — sei anni dopo la lettera al Landriani e la pubblicazione del poscritto a quella diretta al Vassalli — il grande fisico e chimico scozzese John Dalton leggesse alla *Literary and Philosophical Society* di Manchester una celebre memoria, il cui titolo (1) tradotto letteralmente suona: *Saggi sperimentali su la costituzione di miscele di gas; su la forza del vapore di acqua ed altri liquidi a differenti temperature, tanto in un vuoto torricelliano quanto nell'aria; su la evaporazione; e su la dilatazione dei gas per il calore.*

(1) *Experimental Essays on the Constitution of mixed Gases; on the Force of Steam or Vapour from Water and other Liquids in different Temperatures, both in a Torricellian Vacuum and in Air; on Evaporation; and on the Expansion of Gases by Heat. By John Dalton.*

Digitized by Google

È un ampio, complesso, importante studio su gas e vapori, che nell'anno successivo veniva pubblicato nella *Parte II* del *Volume V* dei *Memoirs* della stessa Società.

In esso, per rimanere nello stretto ambito della questione che ci occupa, il Dalton dà tre tabelle della « forza del vapore d'acqua » a temperature comprese tra 32° e 212° *Fahrenheit*, e aventi fra loro intervalli costanti — di 45° *Fahrenheit* in una, di 22° $\frac{1}{2}$ in un'altra, di 11° $\frac{1}{4}$ nella terza; intervalli corrispondenti rispettivamente a *20°*, *10°*, *5°* del termometro ottagesimale — tabelle in ciascuna delle quali, pertanto, i gradi della temperatura si succedevano come i termini di quelle serie che i matematici chiamano *progressioni aritmetiche*.

Riferendosi a una delle tabelle, scrive: « *Dall'esame dei numeri della tabella, nei limiti appunto indicati, appare qualche cosa di simile ad una progressione geometrica nella forza del vapore* ».

Ebbene, sei anni prima, nella lettera al Landriani e nel poscritto a quella al Vassalli, il Volta aveva detto: « *La forza del vapore cresce in una progressione geometrica, crescendo il calore in una progressione aritmetica* ».

Procediamo.

Nella sua memoria il Dalton formula quella legge che tutti i trattati di fisica danno col nome di lui.

La prima parte di essa — traduciamo sempre letteralmente dalla memoria originale — stabilisce che « *La forza del vapore di tutti i liquidi è la stessa a uguale distanza sopra o sotto le varie temperature alle quali essi bollono* ».

E il Volta nei due documenti citati: « *Questa stessa progressione* » — quella di cui si è parlato « *..... ha luogo come pel vapore acqueo, così pure per ogni altro vapore elastico, cioè dello spirito di vino, dell'etere ec..... la differenza stando solo nel grado di calore richiesto a produrre il vapore di tal densità e forza elastica, che equilibri una data pressione, p. e. una di 28 poll. di mercurio (giugnendo al qual termine circa bolle il liquido nei vasi aperti, come si sa). Or dunque essendo la temperatura richiesta all'indicata forza del vapore 80 gradi per quello dell'acqua, 64 gradi per quello dell'alcool e 31 per quello dell'etere ossisolforico, diminuirà in*

Digitized by Google

tutti essa forza e pressione di poll. 15, e ridurrassi quindi a poll. 13 ove scemi la rispettiva temperatura di 16 gr. ..... e similmente crescerà in tutti di 30 poll. ..... se invece s'innalzi la rispettiva temperatura di 16 gradi portandola pel vapore acqueo a 96, per quello dell'alcool a 80, per quello dell'etere a 47 ec. ».

L'enunciato del Volta è molto meno sintetico, ma per compenso più preciso ed entra nel midollo della questione.

Finalmente il Dalton completa l'accennata legge sulla forza elastica dei vapori dicendo che essa « *sotto qualsivoglia pressione di altro fluido elastico è la stessa che nel vuoto* ».

Il Volta aveva scritto — sempre nei due documenti citati — « *La quantità di vapore elastico è la stessa in uno spazio, sia esso vuoto d'aria, sia occupato da aria di qualsiasi densità* ».

Come si vede, ove non si trattasse di uno scienziato del valore del Dalton, vi sarebbe quasi a chiedersi se egli non abbia camminato su le orme del Volta.

Riassumendo ora quanto fu detto, si presenta come reclamato dalla più stretta giustizia il riconoscimento dei diritti di priorità del Volta nel campo degli studi dei quali siamo andati dicendo.

A cotesta priorità già — nella solenne commemorazione del 19 settembre 1899 tenuta in Como — aveva accennato Augusto Righi, e per quanto riguarda il Gay-Lussac vi aveva pure accennato — mettendo la questione nei suoi vari termini — il Cardinale Maffi nella sua alata e dotta commemorazione tenuta pure in Como il 14 dello stesso mese.

Molto recentemente poi — lo scorso anno — con pregevoli articoli comparsi nel periodico *Voltiana* se ne occuparono, per quanto riguarda il Gay-Lussac i professori Mario Sala e Antonio Quadrio dei nostri licei Beccaria e Parini, e per quanto spetta al Gay-Lussac ed al Dalton il professore Arrigo Ferratini del R. Istituto Tecnico di Como.

Ed il professor Sala — a cui aderiva poi il Quadrio — auspicava il riconoscimento della priorità del Volta sul Gay-Lussac da parte di un Congresso di Fisici nella occasione del centenario Voltiano.

Digitized by Google

Ora, è stabilito che nel prossimo settembre, appunto a commemorare il Centenario Voltiano, i Fisici si riuniscano a congresso in Como.

Sarà quello uno dei congressi più solenni e più importanti che la storia delle scienze registri, perchè vi parteciperanno — con lavori originali sui più interessanti problemi della scienza moderna — i più celebri fisici del mondo.

Dopo le sedute in Como, prima che si trasferisca a Roma — ove, in Campidoglio, per volere del Duce chiuderà i suoi lavori — il Congresso terrà il 17 settembre una solenne adunanza a Pavia, nell'aula stessa in cui per tanti anni risuonò la voce del Volta, e in cui egli espose le sue immortali scoperte ed invenzioni e mostrò gli ingegnosi, semplicissimi apparecchi ideati dal suo genio per giungervi.

In quella occasione è ad augurarsi che una parola autorevole si levi a richiamare la verità in cotesto capitolo di storia della Fisica, e provochi un voto solenne perchè nei trattati e nell'insegnamento:

I. quando si espongono le leggi su la dilatazione dei gas per l'azione del calore si dia anzitutto la

Legge del Volta su la uniforme dilatazione dell'aria e del vapore acqueo,

poi la

Legge del Gay-Lussac su l'uguale dilatazione dei diversi gas,

indicandone nel 1793 e nel 1802 le rispettive date di pubblicazione.

II. La legge detta ora del Dalton su la tensione dei vapori si chiami almeno:

Legge del Volta e del Dalton.

Con ciò, senza che vengano menomati i meriti dei due grandi scienziati stranieri — il che sarebbe pure contrario ad equità — si renderà al Volta il tributo che gli è dovuto; e verità e giustizia non avranno più a dolersi di essere — sia pure inconsciamente — non rispettate nella Storia e nella Scuola, una scienza ed un santuario nei quali devono sempre regnare sovrane.

Digitized by Google

ALESSANDRO VOLTA E LA METEOROLOGIA, SPECIALMENTE ELETTRICA.

Discorso del S. C. prof. LUIGI VOLTA.

(Adunanza del 23 giugno 1927)

Nella seconda delle famose lettere al Lichtenberg, Alessandro Volta, lodando il perfezionamento apportato dal De Saussure all'elettroscopio del Cavallo, col munirlo di una breve asta metallica puntuta, efficacissima nell'esplorazione atmosferica, dice (1): *egli più di ogni altro ha contribuito ai progressi della meteorologia elettrica, avendo messo oramai sul sentiero tanti osservatori, che certo non possiamo non sperare dal numero e dalle varietà delle ricerche che si vanno ad intraprendere in ogni parte, di vedere questa bella scienza quanto prima perfezionata. Imperocchè sarebbe ben cosa strana che i Fisici, eccitati dal suo esempio ed invitati dalla facilità di queste nuove esperienze non meno dilettevoli che istruttive, le venissero poi trascurando, segnatamente coloro che s'applicano di proposito alle altre osservazioni meteorologiche.*

Queste parole non furono profetiche: nè la meteorologia elettrica rapidamende progredì, nè tutt'ora sono frequenti pur negli osservatori meteorologici le misure di elettricità atmosferica; queste parole suonano ora quindi piuttosto da un lato quale un monito severo, dall'altro provano la sua lungimirante visione scientifica, perchè così l'intensità di ricerca in questo campo, come le conquiste più notevoli seguirono a grande distanza di tempo il maestro.

Perciò è opportuno e doveroso nella celebrazione d'oggi lumeggiare, sia pure brevemente, l'opera voltiana mal riconosciuta, forse più che mal conosciuta nel dominio della meteorologia elettrica e della meteorologia in generale, contribuendo così ad una più compiuta rievocazione dell'alta, complessa figura di quegli che non fu soltanto l'antagonista del Galvani e il padre dell'elettrodinamica.

(1) Ediz. Naz. opere di A. Volta Vol. V. N. LXXXIX (B) pag. 86.

Digitized by Google

Quelli di meteorologia elettrica sono del resto i più affini ai prediletti studi di elettrostatica, ne sono anzi un'applicazione immediata e a quelli si collegano e si alternano. Ma senza una larga concezione scientifica, senza uno spirito filosofico e naturalistico, il Volta sarebbe rimasto entro le pareti de' suoi gabinetti e non avrebbe interrogato, oltre che i suoi piatti conduttori e le sue bottiglie di Leida, anche l'aria, l'acqua e le nubi. Fissati concetti fondamentali chiari, creati nuovi apparecchi e nuove teorie, cercò ovunque, e specialmente nella natura, le manifestazioni elettriche per saggiarvi gli uni e le altre, per rapirne il mistero.

Sarebbe ingiusto tacere l'impulso verso questi studî venuto al Volta dall'ambiente e dal momento scientifico; la nascita e i migliori anni di lui coincidono all'incirca colla nascita e gli anni d'entusiasmo per le ricerche di elettricità atmosferica, create dalla divinazione frankliniana, che prima le esperienze del francese d'Alibard, poi tosto dello stesso filosofo americano confermarono.

Ecco del resto come il Volta stesso riassume le tappe principali percorse dalla giovine scienza prima del De Saussure (1): *Non è già che il Sig. De Saussure abbia fatto scoperte capitali dell'ordine di quelle di Franklin, di Monnier e di Beccaria; il primo dei quali scoprì l'elettricità delle nubi temporalesche e trovò il mezzo di preservarci dai danni del fulmine; il secondo fece un passo più avanti e rinvenne l'elettricità dell'aria serena, nè lasciò d'intravedervi un certo periodo giornaliero; il terzo infine determinò con più precisione questo stesso periodo, stabilì che l'elettricità dell'aria serena è sempre per eccesso o positiva ed assoggettò a certe leggi l'andamento e le vicende di una tale elettricità.*

In un secondo piano possiamo aggiungere fra i cultori egregi di meteorologia elettrica per la Francia il Nollet, che intravide bensì con qualcun altro la proprietà dissipatrice della fiamma, ma fu un avversario del parafulmine e non per ragioni politiche come accadeva in Inghilterra, talchè il Franklin disse di lui *aver vissuto abbastanza per vedersi l'ultimo del suo partito*; per la Russia il Richmann, vittima de' suoi esperimenti sul fulmine; per l'Italia, oltre il Beccaria, che usò razzi e cervi volanti, il Cigna e il Gardini a Torino, il Veratto

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. LXXXIX (B) pag. 86.

Digitized by Google

e il Marini a Bologna, Saverio Poli a Napoli. Non so trattenermi dal ricordare qui, per quanto posteriore alla rassegna fatta dal Volta, il Galvani, il quale, inserita nel 1791 in un conduttore franklíniano messo a terra una rana, la vide guizzare ad ogni lampo. Si può affermare col Negro (1) che la rana fu così nelle mani del Galvani il primo rivelatore di onde.

Tale adunque l'elettricità meteorologico-elettrica a cui assistette il nostro fisico nella prima metà all'incirca della sua vita. Ma già nella sua prima memoria giovanile « De vi attractiva ignis electrici.... », dov'egli pone le basi ben squadrate e polite dell'opera futura, il suo spirito speculativo gli suggerisce un'ipotesi sull'origine dell'elettricità naturale, siccome dovuta allo scambio di particelle materiali fra terra e atmosfera e al variare delle loro posizioni relative alla superficie della terra, coerentemente alla teoria ivi svolta che tali mutamenti mutino la somma totale delle forze attrattive di un corpo o di un sistema e provochino in essi sbilancio elettrico (2).

Inventato poi l'elettroforo, la sua mente applicativa gli suggerisce subito l'idea: *di inalberare*, com'egli scrive al Priestley (3), *sulla sommità dello scudo un'asta di ferro contro le nuvole, di maniera che abbia ad involare e concepire in seno del fuoco elettrico di lassù.*

Nel 1777 il Giornale del Rozier propone questo problema (4): *L'elettricità naturale ha ella l'indole dell'elettricità di semplice conduttore elettrizzato o piuttosto quello di boccia di Leyden? Il fulmine si comporta come scintilla scagliata semplicemente da un conduttore elettrizzato o come scintilla scaricata da una lastra isolante armata?*

Il Volta nella classica lettera del 1778 al De Saussure, dove studia la capacità dei conduttori e, senza contraddizione coi principî posti nel « De vi attractiva », stabilisce luminosamente il concetto di potenziale, applica le sue conclusioni alle nubi temporalesche e trae una risposta favorevole al primo corno del dilemma proposto, come un evidente corollario.

Nella storia degli studi voltiani sull'elettricità atmosferica merita un posto d'onore la memoria sul condensatore, da lui

(1) Prof. Carlo Negro. Elettricità Atmosferica. U. Hoepli, Milano, 1926. Pag. 285.

(2) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. III, N. XLII, pgg. 33 e 34.

(3) id. id. id. id. id. id. N. XLV (B), pg. 99.

(4) id. id. id. id. id. id. N. XLVII (A), pg. 229.

Digitized by Google

derivato dall'elettroforo, assottigliando in questo sino ad un velo di vernice lo strato coibente interposto alle due armature. La memoria è appunto intitolata: « Del modo di rendere sensibile « la più debole elettricità sia naturale che artificiale » e a rivelare la prima intende egli sopratutto atto e destinato il suo microelettroscopio, che, modestamente al solito, egli stesso dichiara (1): *amo meglio di chiamarlo condensatore dell'elettricità per usare un termine facile e piano e che esprime a un tempo la ragione e il modo dei fenomeni di cui si tratta.* Afferma infatti più avanti (2): *ne' pochi giorni in cui mi applicai a spiare l'elettricità atmosferica con l'aiuto del condensatore, non son rimasto senza buon frutto raccòrne*; e cita con particolare soddisfazione le *molto belle scintillette chiare e crepitanti* ottenute durante la bellissima aurora boreale comparsa nella notte dal 28 al 29 Luglio 1780, in confronto dei debolissimi segni ottenuti solitamente a cielo sereno.

Man mano che affina le armi della ricerca elettrostatica il fisico nostro sempre più intimamente scandaglia i fenomeni elettrici della natura, tentando le formulazioni teoriche; se il Franklin svelò il mistero poderoso della folgore, il Volta fondò lo studio microscopico delle manifestazioni elettriche dell'aria, anche più notevoli dal punto di vista concettuale; se il De Saussure studiò la meteorologia elettrica delle Alpi con criteri climatologici, il Volta, creando il condensatore, fondò l'elettrometria atmosferica e mirò a violare il segreto dell'origine di quello che fu poi col Peltier e con W. Thompson il *campo elettrico* terrestre.

Una delle scoperte più care al nostro scienziato, dovuta al condensatore è appunto quella della produzione di elettricità per mezzo dell'evaporazione: la conferma sperimentale, tentata da lui più volte, fu infine raggiunta nel 1782 e ripetuta anche a Parigi col Lavoisier e col Laplace. Chiude egli infatti la rassegna addietro citata dei ritrovati classici in fatto di meteorologia elettrica (3): *Potrei io senza presunzione aggiungere a queste la mia scoperta dell'elettricità prodotta artificialmente colla semplice evaporazione*; scoperta, la quale, come è noto, è il fondamento della sua teoria sull'origine dell'elettricità atmosferica. Teoria oramai insostenibile, perchè

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. III, N. LI, pg. 272.
(2) id. id. id. id. id. id. N. LI, pg. 281.
(3) id. id. id. id. id. Vol. V, N. LXXXIX (B) pg. 86.

Digitized by Google

non provata, anzi negata questa produzione di elettricità coll'evaporazione, non ostante altre conferme voltiane e i risultati sperimentali del Palmieri, ma teoria a' suoi tempi rispettabilissima e da classificarsi, nell'interminabile elenco delle ipotesi sull'origine sopradetta, accanto a quelle che, ammettendo l'esistenza di una carica terrestre di origine terrestre, ne cercano nel vapor acqueo la spiegazione, sia per trasporto, sia effettivamente per generazione, dovuta però in tal caso all'attrito del vapore stesso coll'aria.

Se Alessandro Volta adunque già nel 1782 s'era provato d'affrontare in pieno e in varie guise i problemi dell'elettricità dell'aria, il più intenso periodo da lui dedicato ad un assieme organico di studî speciali sull'argomento è quello che va dalla seconda metà del 1787 al principio del 1790, alla vigilia cioè del dibattito col Galvani.

Essi sono raccolti nei due gruppi delle celebri lettere al Lichtenberg, professore di fisica a Gottinga, non tutte realmente spedite, dalle quali, si può dire, sostanzialmente derivò gran parte dei successivi discorsi, memorie e lettere di argomento meteorologico.

Nel 1786 Orazio Benedetto De Saussure aveva portato nell'alta montagna l'elettroscopio del Cavallo, da lui modificato, e in un capitolo de' suoi « Voyages dans les Alpes » riferiva le sue nuove ricerche di elettricità atmosferica: l'anno dopo egli conquistava, parve, per primo, ma realmente per secondo dopo il medico savoiardo Paccard, la vetta del monte Bianco. Quest'ultima impresa oltre che quello del Pindemonte, risvegliò l'estro poetico del Volta, che la celebrò con un carme in terza rima; quelle *belle osservazioni*, invece, dice lo stesso Volta (1) *m'invogliarono di riprender le mie al principio di questo anno 1787, nel corso delle quali, studiandomi di rendere sempre più obbediente lo strumento ed atto a contrarre viemmeglio l'elettricità dello strato dell'aria a cui si innalza la punta del suo piccolo conduttore, m'avvenne sulla fine dell'inverno, di fare la scoperta della prodigiosa influenza che ha in ciò un candelino acceso od una fiammella qualunque posta su detta cima del conduttore.*

Innovazione questa, che nella sua semplicità è di tale importanza da chiudere per il prof. Negro, indiscussa autorità

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. LXXXIX (B) pg. 88.

Digitized by Google

in argomento, un primo periodo di storia della meteorologia elettrica (1).

Ma se questo geniale accorgimento, apprezzato al suo giusto valore da W. Thompson e da lui rimesso in onore dopo la metà del secolo scorso, può considerarsi lo specillo penetrante immaginato dal Volta per saggiare il campo elettrico atmosferico, egli prima di questo aveva creato il microscopio atto a ingrandire e seppe poi creare il micrometro atto a misurare la visione di quello specillo.

Il microscopio, l'abbiamo già visto, è il condensatore: il micrometro ottenne egli riuscendo a far sì che gli elettroscopi divenissero veramente degli **elettrometri**: perfezionò in tal senso gli elettroscopi del Cavallo e dell'Henley, sostituendo in particolare alle palline di sambuco e ai fili metallici del primo due sottili paglie nude e pervenne a rendere paragonabili le misure fornite dai due tipi d'apparecchi. Colla bilancia verificò la proporzionalità della deviazione delle paglie all'altezza della carica; fissò dei campioni elettrometrici di capacità per mezzo di piccole bottiglie di Leida; definì un elettrometro fondamentale.

Dopo queste premesse capitali di elettrometria, il Volta nel primo dei due gruppi epistolari (2) dimostra la differenza tra la funzione delle punte e quella della fiamma: i segni dell'elettrometro ottenuti colle prime son dovuti all'elettricità di *pressione*, com'egli la chiamava, coll'altra essi sono dovuti all'elettricità realmente assorbita; dà minuto conto di un gran numero di misure fatte nelle più varie condizioni meteorologiche; ritenta la prova sperimentale che dovesse definitivamente consacrare la sua ipotesi sull'origine dell'elettricità atmosferica, facendo svolgere in una camera vapori da una caldaia. La prova gli riesce favorevole, talchè egli riaffermerà e sintetizzerà la sua teoria già citata sull'origine dell'elettricità atmosferica con queste parole (3):

Per conchiudere e ridurre in poco ciò che concerne l'origine dell'Elettricità Atmosferica, a me sembra di avere tutto il fondamento di credere, che siano non già i vapori nebulosi

(1) Prof. Carlo Negro, Elettricità atmosferica. U. Hoepli, Milano. 1926, pg. 280, 284.

(2) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. LXXXIX (A, B, C, D, E, F).

(3) id. id. id. id. id. id. N. LXXXIX (F) pg. 185.

Digitized by Google

o vescicolari, ma sibbene i vapori elastici trasparenti, tanto acquosi che d'altra materia, che s'alzano da terra, quelli che spogliano essa terra; e successivamente gli strati dell'atmosfera per cui passano, di fluido elettrico, fino a che han soddisfatta la loro esigenza, si sono appropriata cioè tutta quella dose, che ricerca la loro grande capacità: *che quegli altri vapori vescicolari, le nebbie ecc. vengano al contrario, non altrimenti che la rugiada e le pioggie, a restituire agli strati inferiori dell'aria più impoveriti, e alla terra questo medesimo fluido; e a ricondurvi l'equilibrio: che in somma il passaggio dei vapori dall'indole a forma elastica e quella di vescichette, oppur di goccie, li porti allo stato di elettricità* in più, *e ricerersa.*

Profittando della proprietà conduttrice e dissipatrice della fiamma, tanto superiore a quella delle punte, spera di potere per mezzo di molti fuochi accesi (1) *non dirò dissipare intieramente*, come egli scrive, *ma sibbene estenuare di molto alcuni temporali, se non i più estesi e tremendi, quelli almeno circoscritti a poco spazio e non così furiosi, ma tuttavia minaccianti grandine od altro disastro.*

Il secondo gruppo di lettere al Lichtenberg ne comprende cinque (2) le successive sono in fondo un commento e uno sviluppo della prima che non fu realmente spedita al destinatario) dove sono trattati problemi speciali, come lo svolgimento dell'elettricità negativa dalla spruzzaglia delle cascate, l'origine della carica pure negativa della pioggia e delle nubi, la formazione dei temporali, la spiegazione della grandine.

La scoperta fatta dal Tralles dell'elettricità delle cascate accese una polemica fra questi e il Volta, il quale, in omaggio alle proprie teorie, non volle dapprima ammettere che quella carica nascesse dall'attrito delle gocce d'acqua coll'aria, convinto che nascesse dalla loro evaporazione, ma poi, pur non rinunciando alla propria ipotesi, con bella serenità scientifica non respinse più recisamente quella avversaria, ipotesi, come s'è visto, concordante con alcune vedute moderne.

Pure in accordo coi successivi risultati sperimentali (Thompson, Norinder) sono quelli voltiani circa il prevalente segno negativo della perturbazione del potenziale atmosferico

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. LXXXIX (E) pg. 168.
(2) id. id. id. id. id. id. N. XC e XCII (A,B,C,D).

Digitized by Google

durante le pioggie e positivo durante le nevicate: è superfluo dire che, mentre la spiegazione data dal nostro autore rientrava nell'ordine di idee di cui si è rapidamente accennato, ora quella s'inspira alla teoria ionica.

Gli studi sul condensatore e il doppio ciclo intitolato al Lichtenberg costituiscono la parte precipua, ma non tutto il contributo voltiano alla meteorologia elettrica e alla meteorologia in generale: è degno di nota che, non solo l'ultima sua memoria, del 1817, è di argomento meteorologico e tratta del periodo dei temporali (1), ma anche le ultime righe di carattere scientifico dettate dal grande scienziato quasi ottantenne sono le due lettere del 1823 sui paragradini (2).

Ricordiamo rapidamente questi altri studi voltiani di meteorologia.

Nelle assidue indagini sui fenomeni in cui l'elettricità si produce o è in giuoco, studia egli lo svolgimento di cariche elettriche nel raschiamento del ghiaccio e del carbone in una lettera al Van Marum del 1789 (3).

L'anno dopo pensa di creare un igrometro fondato sul principio che la carica di un elettrometro si dissipa tanto più rapidamente quanto maggiore è l'umidità e paragona il nuovo sistema igrometrico con quelli del Saussure e del De Luc (4).

Il Volta naturalmente pensava col Coulomb che la dispersione vera e propria fosse dovuta alla sottrazione della carica per opera delle molecole d'aria, mentre oggi si ammette che siano i joni di segno contrario attratti dal conduttore, che neutralizzano la carica e non è sicuramente dimostrata una relazione fra dispersione e umidità (Mazelle, Pochettino). Ma in fondo risulta che il Volta attribuiva al diminuito isolamento per effetto dell'umidità la caduta della carica dell'elettrometro, come lo dimostra l'aggiunta fattagli dall'inventore di un conduttore imperfetto e su questo principio vuolsi ritenere fondato il metodo igrometrico-elettrico voltiano.

Temperamento equilibrato e meditativo, il fisico comasco non si lasciò mai trasportare dall'amore alle proprie teorie; gli accadde anzi d'insegnare bonariamente questa prudenza ad altri, come egli fa nella sua lettera al Vassalli Eandi a pro-

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. CII.
(2) id. id. id. id. id. id. N. CIII.
(3) id. id. id. id. id. id. N. XCI.
(4) id. id. id. id. id. id. N. XCIII.

Digitized by Google

posito dei bolidi e delle stelle cadenti (1): sono interessanti in quello alcuni brani in cui il Volta nel 1786, cioè avanti le lettere al Lichtenberg, sintetizza le sue idee sull'influenza della elettricità nei fenomeni meteorologici (2).

Quando oltre il dominio assoluto, che nessuno le contende, su' temporali co' tuoni e colle folgori suoi immediati effetti, le concedo anche quello non da tutti accordatole sulle Aurore boreali e di più vengo di mia posta ad attribuirle quell'influenza sulla formazione e condensazione de' vapori di che or ora parlavamo, non avrò fatto abbastanza per lei? E più avanti: *Concorre il fluido elettrico, secondo ch'io penso, all'elevazione dei vapori in seno di cui s'asconde, come ho provato, alla formazione della rugiada e al singolare andamento di essa che si conosce elettrica per eccesso, all'unione e separazione delle nubi sempre elettriche anche esse: al scioglimento delle medesime in pioggia, alla configurazione delle stellette a fiocchi di neve ecc.* E protesta: *Avrò sempre ragione di pretendere il titolo di buon servitore a seguace dell'elettricità. Nè già debbo essere riputato infedele, e disertore de' suoi stendardi per ciò che non tutti i fenomeni meteorologici le sottometto forzatamente, in ispecie i Bolidi e le Stelle cadenti.*

Ammonisce quindi: *Bisogna bene essere prevenuto e non vedere altro al mondo che Elettricità, per accordarle tutto senza distinzione, senza liniti, come certi fanatici adoratori suoi, che i tremuoti pur anco, e fino le eruzioni vulcaniche e la luce fosforica del mare fan produrre all'elettricità; che riguardano figli di essa i fuochi fatui ecc.*

Nella stessa lettera accenna pure all'influenza dell'elettricità sulla formazione delle trombe e sui temporali, non ancora alla questione della grandine, formulata qualche anno dopo per la prima volta.

Sull'argomento dell'origine dei bolidi e delle stelle cadenti tornava il Volta nel 1790 e nel 1812 in due discorsi; su quello delle aurore boreali si intratteneva in due lettere al Bondioli del 1791 (3), nella seconda delle quali, che comparirà primamente nell'edizione nazionale, fa giustizia di una propria ipotesi che quelle fossero dovute ad accensioni di aria infiammabile salita nelle regioni superiori dell'atmosfera e le attri-

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. LXXXVIII.
(2) Ivi, pgg. 23 e 24.
(3) Ediz. Naz. Opere di A. Volta Vol. V N. XCIV (A, B).

Digitized by Google

buisce a fenomeni elettrici collegati ad immissioni dell'atmosfera solare nella terrestre: anche il Birkeland assai più tardi in una sua prima ipotesi cercò nel sole una spiegazione delle aurore boreali, supponendole manifestazioni di raggi catodici emessi da quello e penetranti nell'atmosfera nostra; ma evidentemente non è il caso di pensare a un nesso qualsiasi fra le due ipotesi.

Sui terremoti il fisico di Como scrisse, nel 1802 (1) in risposta ad un quesito del Ministero degli interni della Repubblica italiana, dichiarando le proprie idee ed escludendo, come si può prevedere dalle parole sue citate testè, la natura elettrica di quelli.

Anche sulla questione dei parafulmini è invocata l'autorità del Volta, che di essi fu col Cigna e col Toaldo partigiano in Italia: leggiamo infatti il suo parere sulla fulminazione di una cappella contigua alla torre del palazzo comunale di Siena (2) che era stata munita di parafulmine nel 1776, e sulla protezione dalle scariche atmosferiche di un pubblico edificio di Brescia nel 1807 (3).

Nel quinto volume dell'Edizione nazionale comparirà pure un gruppo inedito posteriore al 1794 di studi sulla teoria e sulla pratica applicazione dei conduttori frankliniani (4), dove, tra l'altro, si insiste sull'importanza del collegamento dei parafulmini colle masse metalliche degli edifici da proteggersi e sulla necessità di una buona messa a terra.

Accenno appena ad un'altra lettera di argomento meteorologico, notevole perchè vi si parla del fenomeno delle sesse nel lago di Como (5): ho accennato già all'ultima memoria, pure sotto forma di lettera al Configliacchi, sul periodo dei temporali e derivata da una delle epistole al Lichtenberg; ma due punti dell'attività meteorologica voltiana meritano ancora di esser posti in particolare evidenza: la sua teoria sulla formazione della grandine e il suo schema sull'impianto e la funzione di un osservatorio meteorologico.

Delle tante ipotesi sulla origine della gragnuola — la definitiva si attende ancora — non solo da un punto di vista storico ma anche per la sua genialità e compiutezza è pregevole quella voltiana, che fu per lungo tempo seguita. Nell'ampia

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. XCVII.
(2) id. id. id. id. id. id. N. LXXXVII.
(3) id. id. id. id. id. id. N. C.
(4) id. id. id. id. id. id. N. XCVI.
(5) id. id. id. id. id. id. N. XCVIII.

Digitized by Google

memoria (1), anch'essa derivata dalla sesta lettera francese al Lichtenberg e presentata a questo stesso Istituto nel 1806, il Volta si chiede anzitutto le cause dell'agghiacciarsi delle nubi nei calori estivi, così da formare i primi nuclei dei chicchi di grandine, e le trova nel rapidissimo risolversi in vapori elastici dei vapori vescicolari, costituenti gli strati superiori della nube investiti quasi a perpendicolo dai raggi solari, favorita, questa evaporazione, dall'elettricità di cui i nembi temporaleschi sono carichi. Si domanda poi il nostro autore: come possono i chicchi crescere senza subito precipitare e come possono anzi reggersi nell'atmosfera, sino ad aumentar spesso tanto di volume? Escluso che nella breve caduta dalle nubi basse possano catturare e congelare attorno a sè tanto vapore da aumentare a dismisura la propria massa, il Volta risponde: non può essere che un giuoco di repulsioni e di attrazioni elettriche insieme a quello della gravità stessa. Talora l'unica nube generatrice respinge in alto, al di sopra di sè, i piccoli chicchi carichi della stessa sua carica, i quali poi, pel proprio peso, ricadono, per rimbalzare di nuovo ricaricati e respinti; oppure, più spesso, fra due nubi sovrapposte e oppostamente elettrizzate, i chicchi rimbalzano con alterna vicenda in una danza fantastica: *la danse des pantins*, come l'autore la chiama. Nella ridda delle ripetute trajettorie si spiega come quei corpicciuoli solidi e pesanti restino anche a lungo sospesi in un mezzo leggero come l'aria e trovino agio — in un tempo assai più lungo di quello d'una precipitosa caduta — di circondarsi di successivi strati di vapore congelato, traversandone i naturali serbatoi nell'ambiente gelido delle successive formazioni: sicchè, scemando le tensioni elettriche e prendendo il sopravvento la forza di gravità, la grandine precipita. Tali le idee del Volta, delle quali non si può non ammirare la forza logica e il fascino della ideazione.

Quanto larga e affatto moderna fosse la concezione sua della meteorologia, lo prova il suo modo d'intendere l'osservazione dei fenomeni atmosferici come lavoro intelligente, scrupoloso, sistematico, atto a fornire il materiale di particolari conoscenze climatiche e di studi teorici più generali.

Una richiesta del magistrato politico camerale provoca nel 1791 una prima relazione voltiana sull'impianto di un compito osservatorio meteorologico; egli svolge poi ulteriormente l'ar-

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. IC.

Digitized by Google

gomento in due discorsi del 1793 e '94 (1) parlando degli strumenti meteorologici e del modo di fare le osservazioni: in quegli stessi anni stava egli sgretolando i bastioni dei galvanisti e costruiva la coppia elettromotrice; non perdeva per questo di vista il campo troppo poco apprezzato delle ricerche atmosferiche. Lamenta egli infatti in questi suoi lavori la scarsezza di osservatorî italiani in confronto all'estero; accenna alla necessità di una adeguata distribuzione di istituti e di una coordinazione nelle attività loro. Accanto agli strumenti strettamente meteorologici, fra i quali non dimentica i primi apparecchi registratori, vuole senz'altro gli istrumenti magnetici e gli apparecchi elettrometrici per l'esplorazione elettrica dell'atmosfera. Dopo quasi un secolo e mezzo questo sogno dell'ammirevole precursore non è ancora del tutto realizzato. Lascio di dire con quanta precisione e opportunità tracci egli poi le norme e le cure da seguirsi nelle osservazioni per ciò che si riferisce all'esattezza, al numero, all'orario e persino alla forma preferibile per gli specchietti dei dati raccolti; volendo chiudere con un ricordo locale, dirò ch'egli, professore a Pavia, vagheggiava che uno di cotali *compiti osservatori* sorgesse in questo stesso palazzo, accanto *e ad onore.... della già tanto splendida e rinomata sua Specola di Brera*, tenendo conto, com'egli dice, che: *una grande comodità altronde si può avere in tanti soggetti abilissimi addetti alla Specola e che hanno l'abitazione in Brera* (2).

Dopo un secolo dacchè il Volta ha lasciato i viventi per salire al cielo della sua fede, dacchè ha lasciato gli studi per assurgere al cielo della gloria, questo ricordo ci richiama l'alta, serena, pensosa figura di lui, in questa Milano dove lungamente visse, in questo palazzo dove ebbe dimestichezza cogli spiriti magni del Parini e dell'Oriani, dove infine, colla sua prima presidenza, auspicò le fortune e la fama di questo Istituto.

Era giusto ed è bello che nella commemorazione odierna appunto qui si celebrassero ben alto le molteplici conquiste e la italica versatilità del suo genio, si riadditassero orme sicure e poderose del suo lungo e vario cammino nei più diversi campi della fisica, orme che, nella luce abbagliante della pila e alla coltura superficiale, troppo spesso sfuggono e che i successori stessi dell'opera sua nella sua stessa patria più d'una volta dimenticarono.

(1) Ediz. Naz. Opere di A. Volta. Vol. V, N. XCV (A, B, C).

(2) Ediz. Naz. Opere di A. Volta Vol. V N. XCV (A) pg. 369.

Digitized by Google

LA PILA DEL VOLTA.

Discorso del M. E. prof. ORESTE MURANI.

(Adunanza del 23 giugno 1927)

Trattare della pila del Volta, della sua origine, delle idee e delle esperienze che condussero il sommo Fisico alla meravigliosa invenzione, della evoluzione che quelle idee subirono col progresso della scienza, esporre tutto ciò in uno scritto da poter esser letto nel breve tempo concesso, non m'è parsa cosa possibile. Il manoscritto, per non riuscire del tutto indegno dell'alto soggetto, ha dovuto assumere, di necessità, una maggiore ampiezza; così che sono costretto di riassumerlo a voce per sommi capi (1).

***

§ 1. **Esperienza del Galvani.** — È noto che il Volta arrivò alla sua scoperta studiando e discutendo la celebre esperienza del Galvani, sulle contrazioni della rana. Il Galvani, prof. di Anatomia all'Università di Bologna, sperimentando l'azione dell'elettricità negli organismi viventi, fu condotto a scoprire (anno 1786) che si potevano produrre convulsioni in una rana morta di fresco, preparata nel seguente modo. Separata la parte inferiore, lasciando unito alle gambe un piccolo tronco della spina dorsale con l'inserzione dei nervi lombari, e scorticatola, egli l'appese ad una ringhiera di ferro per mezzo di un uncino pure di ferro, impegnato nei fasci dei nervi suddetti. Avendo la rana, casualmente, toccato con le gambe la ringhiera, il Galvani osservò che essa, nel contatto, si contraeva spasmodicamente. Provando poi e riprovando, trovò che le contrazioni avvenivano con maggior sicurezza quando

(1) Segue la stampa integrale dal manoscritto.

Digitized by Google

l'uncino, invece che di ferro, era di rame. Ecco l'arco bimetallico usato poi dal Volta, che è il modo classico di ripetere l'esperienza (fig. 1). Il Galvani non fermò a lungo il pensiero sulla necessità dei due metalli, perchè era guidato da alcune idee preconcette intorno alle analogie esistenti fra il fluido nervoso e l'elettricità. Egli considerava il corpo della rana, ed in generale quello di tutti gli animali, come una vera bottiglia di Leida che si carica spontaneamente di elettricità per il fenomeno della vita, e le cui armature sono formate dai nervi e dai muscoli. Nella esperienza in discorso l'arco metallico fungeva, secondo lui, da eccitatore soltanto; e la rana, oltre che fornire il condensatore, faceva anche la parte di elettroscopio.

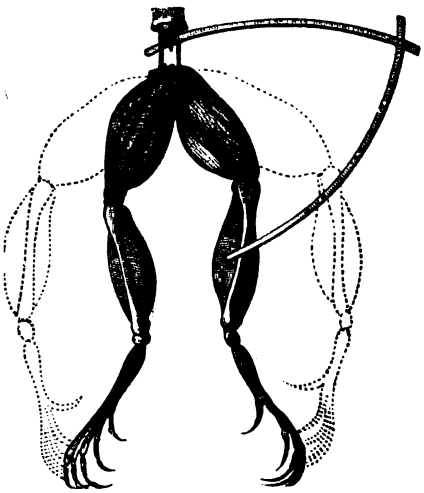


Fig. 1.

Il Galvani fece conoscere le sue esperienze cinque anni di poi, cioè nel 1791, pubblicandole nelle Memorie dell'Accademia di Bologna. Le sue idee ebbero buona accoglienza presso la maggior parte dei fisici, e lo stesso Volta, allora professore all'Università di Pavia, se ne mostrò in sulle prime entusiasta; ma non passò molto tempo che egli, riflettendo sulla necessità di due metalli diversi per eccitare sicuramente le contrazioni della rana, pensò che la cagione del fenomeno fosse diversa da quella asserita dal Galvani; e propriamente che l'elettricità non fosse di origine animale come il Galvani credeva, ma avesse origine nel contatto dei due metalli, per cui questi si elettrizzassero di nome contrario, e che l'effetto fisiologico fosse dovuto alla trasmissione nei tessuti organici della elettricità così sviluppata.

Ne nacque una discussione memorabile e gloriosa fra i due scienziati, nella quale ciascuno di essi si studiò di accumulare le prove più ingegnose in favore della propria teoria. Così il

Digitized by Google

Galvani dimostrò non essere punto necessaria la presenza di due metalli, perocchè gli riuscì di provocare le contrazioni della rana riunendo i nervi ed i muscoli con un semplice filo d'oro, ovvero ponendo la rana sulla superficie del mercurio; e il Valli pervenne anche ad ottenere le contrazioni escludendo ogni metallo, mettendo direttamente a contatto i nervi lombari coi muscoli della gamba ripiegata. Il Volta, d'altra parte, non fece che generalizzare le sue idee, ammettendo che si produce lo squilibrio elettrico non solo nel contatto di due metalli diversi, ma anche nel contatto di due sostanze qualunque di natura differente, sebbene l'effetto sia sempre più cospicuo con i metalli.

***

§ 2. **Principio del contatto del Volta.** — Non possiamo seguire il grande fisico in tutta la serie dei suoi esperimenti diretti a provare:

1° che ciò che si chiama fluido galvanico, non è altra cosa che l'elettricità;

2° che il contatto fra due corpi produce fra essi una *forza elettromotrice*, una *impulsione* elettrica, o una *tensione*. Queste tre espressioni che suonano spesso come equivalenti nel linguaggio del Volta, esprimono un'idea che era chiara nel suo spirito, e che, tradotta nel linguaggio attuale, vuol dire che il contatto di due corpi eterogenei stabilisce fra essi una differenza di potenziale elettrico.

Ciascuno dei metalli, secondo questo principio, è ad un potenziale costante su tutta la sua estensione; ma nel passaggio da un metallo all'altro, attraverso alla superficie del contatto, si manifesta una variazione brusca del livello elettrico. Il principio del contatto si enuncia così: *nel contatto di due metalli diversi, ed in generale di due conduttori eterogenei qualunque; si stabilisce una differenza di potenziale tra essi: tale differenza dipende unicamente dalla natura dei corpi, e dalla loro temperatura; è indipendente dalla loro forma, dalle dimensioni, dalla estensione dei contatti, e dal valore assoluto del potenziale su uno di essi.* La differenza di potenziale così generata si prende come misura della forza elettromotrice che

Digitized by Google

si immagina agire nel contatto e che determina siffatta differenza di potenziale.

Il Volta, seguendo la ipotesi di Franklin, ammetteva una sola specie di elettricità; stando a ciò, un corpo diviene positivo quando la elettricità che possiede allo stato naturale (neutro) aumenta, e negativo invece, quando tale quantità diminuisce.

Fra le numerose esperienze ideate dal Volta per mettere in evidenza la elettricità di contatto, noi citeremo la seguente. Prendasi in mano una lamina di zinco Zn saldata ad una simile di rame Cu e si metta questa ultima in contatto col piatto inferiore dell' elettroscopio condensatore che supporremo di rame, l'altro piatto essendo messo a terra (fig. 2); le foglie d'oro non divergeranno, perchè è piccolissima la differenza di potenziale che nasce dal contatto dei due metalli; ma se si sopprime il contatto col piatto inferiore, e si solleva quello superiore, le foglie d'oro si aprono, e si constata che sono elettrizzate negativamente. Ciò prova che il rame nel contatto con lo zinco si elettrizza negativamente, ossia che l'elettricità nel contatto passa dal rame allo zinco.

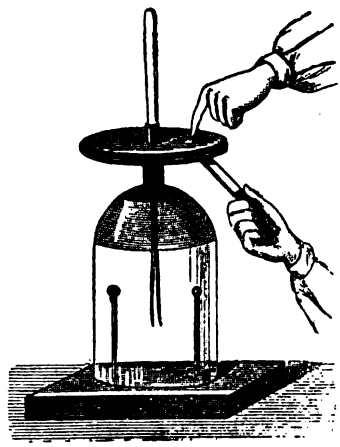


Fig. 2.

Per dimostrare che lo zinco è positivo, si ripeta l'esperimento tenendo in mano il rame e toccando il piatto inferiore con lo zinco: le foglie però restano chiuse. La spiegazione è semplice: trovandosi lo zinco fra due rami, nascono nel contatto due forze elettromotrici eguali e contrarie che si elidono. Volendo pertanto che il piatto inferiore si carichi positivamente, è d'uopo che esso non tocchi direttamente lo zinco, affinchè in questo contatto non si generi la forza elettromotrice opposta, e che tuttavia comunichi con lo zinco affinchè la elet-

Digitized by Google

tricità positiva di questo possa trasmettersi. Si riesce nell'intento rivestendo la laminetta di zinco con carta o con panno bagnati; se si fa la prova a questo modo, tenendo in mano il rame e toccando il piatto inferiore col foglio bagnato che copre lo zinco, le foglie divergono infatti di elettricità positiva quando si allontana il piatto superiore.

È vero che con ciò si aggiungono due nuovi contatti fra il rame del piatto del condensatore e la carta bagnata, e tra questa e lo zinco; ma la differenza di potenziale che così si produce è, secondo il Volta, di una grandezza molto inferiore a quella che ha sede nella giuntura dei due metalli: vale a dire, la carta o il panno bagnato avrebbero fatto, in questa esperienza, più l'ufficio di conduttori che di elettromotori. E invero egli notò che i conduttori liquidi, come l'acqua, le soluzioni acide e saline, godono di tale proprietà; e perciò distinse i corpi in conduttori di prima classe o perfetti elettromotori come i metalli, le leghe, alcuni ossidi e solfuri metallici, il carbone; ed in conduttori di seconda classe o imperfetti elettromotori, come l'acqua, le soluzioni acide e saline, in generale gli *elettroliti*.

***

§ 3. **Legge delle tensioni.** — Il Volta poi per mezzo di numerosi esperimenti stabilì in modo indiscutibile le seguenti due leggi dette dei contatti successivi, le quali furono ognora confermate dalle ulteriori ricerche, per quanto si siano perfezionati i mezzi di osservazione e gli strumenti di misura:

1° *Se si forma una catena di corpi conduttori qualunque, la differenza di potenziale alle estremità dipende unicamente dalla loro natura ed è indipendente dall'ordine con cui sono distribuiti, dalla loro forma, dalla estensione dei contatti, etc.*

2° *Se nella catena entrano soltanto conduttori della prima classe (metalli), la differenza di potenziale alle estremità è quale sarebbe se i metalli estremi fossero in immediato contatto.*

Siano A, B, C,.... N i metalli della catena: se indichiamo con L/M la forza elettromotrice o differenza di potenziale fra due metalli qualunque L ed M ad immediato contatto, al

Digitized by Google

quale dipende unicamente dalla loro natura, la seconda legge suddetta si può esprimere così:

$$A/B + B/C) + C/D + ... + M/N = A/N \qquad (1)$$

e poichè evidentemente

$$- A/N = N/A$$

ne viene che

$$A/B + B/C + ... + M/N + N/A = 0 \qquad (2)$$

ossia, in un *circuito chiuso formato esclusivamente da metalli alla stessa temperatura, la forza elettromotrice risultante è nulla, qualunque siano le forze elettromotrici attive in ciascun contatto;* e però in tale circuito non può stabilirsi alcuna corrente.

Deriva ancora dalle leggi suddette che la differenza di potenziale fra una lastra di rame ed una di zinco saldate con stagno o con una lega qualsiasi, è la stessa che se esse fossero ad immediato contatto; e si deduce pure che se i metalli che terminano la catena sono identici, le due estremità sono allo stesso potenziale.

Finalmente, se a far parte della catena entrano anche conduttori della seconda classe (elettroliti) come sarebbe, per esempio, una catena fatta di rame, zinco, acqua acidulata e rame, allora la legge espressa dalla (2) non si verifica più: vale a dire, i due rami estremi non sono allo stesso potenziale, e chiudendo il circuito, ha luogo un flusso continuo di elettricità o corrente.

***

§ 4. **La pila.** — Fu seguendo un tale ordine di idee, che il Volta inventò la pila. Poniamo un disco di rame sopra un supporto isolante e sopra il rame un disco di zinco (fig. 3); qualunque sia il potenziale V del rame, quello dello zinco sarà $V + \varepsilon$, se si indica con ε la forza elettromotrice attiva nel contatto del rame e dello zinco.

Adagiamo sullo zinco una rotella di panno bagnato con acqua acidulata leggermente con acido solforico, poi sopra un

Digitized by Google

altro disco di rame fig. (4); il panno bagnato e questo rame agendo da semplici conduttori assumeranno il potenziale $V + \varepsilon$ dello zinco.

Ma ponendo un altro disco di zinco su quello di rame, (fig. 5), si aggiunge una seconda forza elettromotrice uguale

Fig. 3.

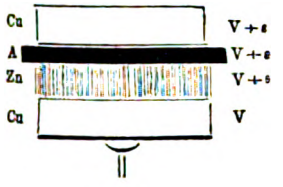


Fig. 4.

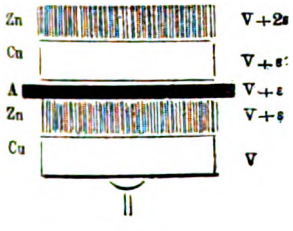


Fig. 5.

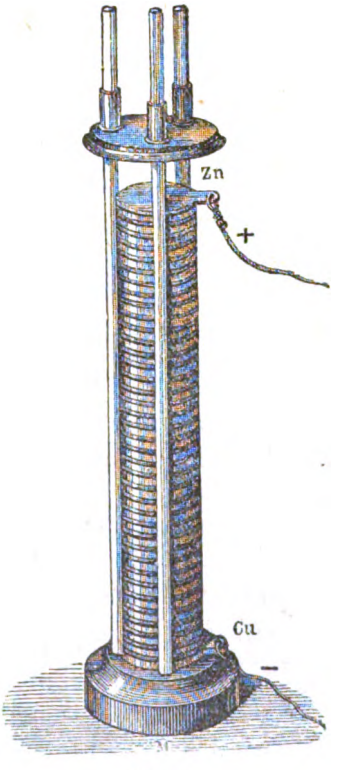


Fig. 6.

alla precedente; e poichè qualunque sia il potenziale del rame, quello dello zinco deve superarlo della quantità ε, questo secondo disco di zinco assumerà il potenziale $V + 2\varepsilon$, e così di seguito si verrà a formare una pila di n coppie rame-zinco (fig. 6), tutte nel medesimo ordine e separate da altrettante rotelle di panno bagnato; l'estremità superiore sarà al potenziale $V + n\varepsilon$, mentre la estremità inferiore è al potenziale V; la differenza $n\varepsilon$ dipende dal numero delle coppie, dalla loro na-

Digitized by Google

tura e per nulla dalla loro estensione e dal valore V. Pertanto, se si mette l'estremità inferiore in comunicazione col suolo, il suo potenziale diventa zero e quello dell'estremità superiore sarà $n\,\varepsilon$: se, al contrario, si fa comunicare col suolo l'estremo superiore e si isola l'inferiore, questo acquista il potenziale $-n\,\varepsilon$: finalmente, se si isolano entrambe le estremità e si mette al suolo la coppia di mezzo (supposto impari il loro numero), i potenziali all'estremità sono $+\frac{n\,\varepsilon}{2}$, $-\frac{n\,\varepsilon}{2}$. Tutti questi fatti si verificano esattamente col mezzo di un elettrometro.

I due estremi della pila si chiamano *poli*: *polo positivo* quello che è al potenziale più alto, *polo negativo* quello che è al potenziale più basso. Il polo positivo è alla estremità nella quale l'ultimo disco di panno bagnato è seguito dal rame; il polo negativo all'estremità opposta.

Il dislivello elettrico cresce col numero delle coppie: uniamo a ciascun polo un filo di rame, *reoforo positivo* e *reoforo negativo*; i due reofori assumono rispettivamente il potenziale dei poli con i quali comunicano.

Accostando anche a brevissima distanza i capi liberi dei reofori, non viene mai fatto di vedere la scintilla, a meno che non si tratti di una pila di più migliaia di coppie. Sotto questo punto di vista la pila è inferiore alla più modesta macchina elettrica. In compenso produce altri effetti che la rendono il più meraviglioso trovato dell'ingegno umano. Se i detti capi si portano a contatto, se si chiude cioè il circuito, si ha un abbondante flusso di elettricità, una *corrente elettrica continua*; e secondo la natura del conduttore interpolare, si hanno fenomeni fisiologici, calorifici, luminosi, chimici, magnetici, meccanici, dovuti alla corrente.

Siccome la elettricità positiva va dai punti di potenziale più alto a quelli di potenziale più basso, così si è fatta la *convenzione* che la corrente segua il conduttore interpolare andando dal polo + al —, e che nell'interno della pila compia il giro passando dal — al + in grazia della forza elettromotrice che vi è attiva.

La sua invenzione data dalla fine del 1799; ma è la lettera a Sir Joseph Banks letta alla Società Reale di Londra il 26 giugno 1800 che annuncia al mondo la grande scoperta.

Digitized by Google

***

§ 5. **La pila a corona di tazze.** — Volta ha dato diverse disposizioni al suo prezioso apparecchio; fra l'altre quella molto comoda della fig. 7 detta *pila a corona di tazze*. Sono tanti vasi contenenti acqua acidulata, i quali comunicano fra

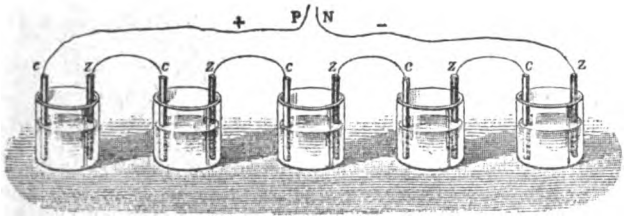


Fig. 7.

loro per mezzo di archi bimetallici di zinco e di rame, in modo che in ciascun vaso peschino le estremità eterogenee di due archi consecutivi.

***

§ 6. **Sede della forza elettromotrice. Teoria del contatto e teoria chimica.** — Stacchiamo ora dalla corona un elemento, rappresentato dalla fig. 8; la lastrina di rame vi è segnata C, quella di zinco Z; ad esse sono saldati due reofori di rame la cui differenza di potenziale misura la forza elettromotrice dell'elemento. Secondo le idee del Volta che abbiamo esposto, la forza elettromotrice risiede *principalmente* nel contatto del reoforo di rame con lo zinco, ossia nel punto Z; quello si elettrizza negativamente, questo positivamente; il liquido poi uguaglia il potenziale dello zinco e della lastra di rame C, che così risulta positiva. Se si chiude il circuito, stando alla convenzione detta sopra, la corrente circolerà nel reoforo andando dal polo positivo (rame) a quello negativo (zinco), e nell'interno della coppia invece dallo zinco al rame.

Quando la corrente circola, lo zinco rapidamente si trasforma in solfato di zinco, posto che l'acqua contenga acido solforico; l'idrogeno intanto si svolge non già a contatto dello

Digitized by Google

zinco, ma a contatto del rame. Fu in seguito alla osservazione di tale azione chimica che il Fabroni ed altri si indussero, sin dal principio, a negare la forza elettromotrice nel contatto dei metalli, e opinarono invece che la vera sede della forza elettromotrice risiede nel contatto dei metalli col liquido; che i fenomeni elettrici sono una conseguenza dei fenomeni chimici; che la forza elettromotrice è tanto maggiore quanto più energiche sono le dette azioni, l'acido elettrizzandosi positivamente ed i corpi attaccati negativamente; che la differenza di potenziale sui reofori, a circuito aperto, dipende dalla differenza delle forze elettromotrici per la diversa azione dell'acido sul rame e sullo zinco.

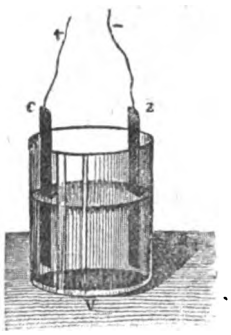


Fig. 8.

Questa *teoria chimica* della pila interpetra bene anch'essa le esperienze fondamentali del Volta. Difatti, quando si tiene in mano lo zinco per caricare il piatto collettore dell'elettroscopio (fig. 2), bisogna che le dita siano madide, affinchè, secondo il Volta, stabiliscano una buona comunicazione con la terra; ma allora l'umidità delle dita agirà chimicamente sullo zinco che si elettrizza negativamente, e da qui la divergenza negativa delle foglie. Nella seconda prova non si ottiene effetto alcuno, perchè il rame non è sensibilmente attaccato dall'umidore delle mani; la divergenza delle foglie si verifica invece, ed è positiva, quando il piatto collettore comunica con il panno o la carta bagnata, perchè l'acqua acidulata si elettrizza allora positivamente per l'azione chimica con lo zinco, e comunica la sua elettricità al piatto dell'elettroscopio.

Vogliamo ora osservare che, anche secondo questa teoria chimica, il senso della corrente è quello stesso che si è innanzi stabilito in base alla teoria del contatto: difatti, stando ad essa, la forza elettromotrice risiede principalmente nel contatto del liquido con lo zinco che è il metallo fortemente attaccato dall'acido, e si può fare astrazione dalla debole azione nel contatto del liquido col rame; lo zinco Z ed il reoforo di cui è munito diventano negativi, e l'acqua acidulata positiva; la

Digitized by Google

lastrina di rame C non fa che raccogliere la elettricità positiva del liquido, e quindi diventa positiva; la corrente circolerà ancora nel senso detto innanzi.

La decomposizione chimica dell'acqua (elettrolisi) ottenuta subito dopo l'invenzione della pila dal Nicholson, e similmente quella di altri liquidi composti (elettroliti) ottenuta da altri, col porli a far parte del circuito che congiunge i poli della pila, venne ben presto a mostrare quanto intimo sia il legame esistente fra i due ordini di fenomeni, e a dar forza così alla teoria chimica.

***

§ 7. **La corrente elettrica e l'elettrolisi.** — Per la maggiore intelligenza di quello che ci resta a dire intorno alla pila, è necessario spendere poche parole intorno al fenomeno della elettrolisi. Gli atomi o gruppi atomici in cui si scindono le molecole degli elettroliti al passaggio della corrente, son detti *ioni*: essi hanno cariche uguali ed opposte; i ioni positivi si muovono nel senso della corrente, i negativi in senso contrario; giunti ai rispettivi elettrodi (*catodo* e *anodo*) cedono la loro carica e si rendono liberi. Anzi, quando un acido od un sale si discioglie nell'acqua, parte delle sue molecole sono dissociate, sono cioè scisse in ioni che vagano nel liquido. Nei reciproci incontri può accadere che ioni di segno contrario si riuniscano ricomponendo molecole neutre, e che nuove molecole si scindano in ioni. In ogni modo le cariche positive libere eguagliano quelle negative, e la soluzione si mantiene neutra.

Ora supponiamo che due elettrodi di platino comunicanti con i poli di una pila siano immersi in una soluzione di acido solforico nell'acqua; si stabilisce in tal modo fra gli elettrodi un campo elettrico, ed i ioni non si muoveranno più indifferentemente in tutte le direzioni; ma quelli positivi si dirigeranno prevalentemente verso il catodo, quelli negativi verso l'anodo. Per cui l'idrogeno $H_2{+}{+}$ della molecola dell'acido solforico si dirige al catodo, ed il gruppo $SO_4{-}{-}$ all'anodo, dove reagendo con l'acqua ripristina l'acido e mette in libertà l'ossigeno che così si sviluppa.

Digitized by Google

Ma la corrente, oltre che circolare nel circuito esterno dal polo positivo a quello negativo, circola anche nell'interno della pila da questo a quello, e perciò non soltanto i liquidi composti inseriti nel circuito esterno, ma lo stesso liquido di ciascuna coppia deve subire la stessa decomposizione. Difatti, preparata una coppia formata da acqua acidulata con acido solforico, e dalle solite laminette di rame e di zinco, supposto quest'ultimo perfettamente puro o amalgamato, non si osserva alcun svolgimento gassoso finchè il circuito rimane aperto; ma non sì tosto questo vien chiuso e si stabilisce la corrente, l'idrogeno si svolge sulla laminetta di rame, mentre lo zinco si trasforma in solfato di zinco. Dunque, mentre il circuito è percorso dalla corrente, l'elettricità è trasportata nel seno del liquido dai ioni; cioè la corrente nel liquido è costituita dal trasporto della elettricità positiva e negativa, effettuato nei due opposti sensi dai ioni.

La 1ª legge del fenomeno, dovuta a Faraday, *che la massa di elettrolito decomposta dalla corrente è esattamente proporzionale alla quantità di elettricità che vi passa*, dimostra questo fatto fondamentale, che l'*elettrolisi del liquido nella pila e la produzione di corrente sono due fenomeni inseparabili.* Ora secondo che si attribuirà l'iniziarsi della elettrolisi o alla affinità chimica diversa fra ciascuno dei due metalli e gli elementi del liquido, oppure alla forza elettrica dovuta alla elettrizzazione dei metalli per reciproco contatto, si verrà a formulare o la teoria chimica o la teoria del contatto della pila; si può cioè dar ragione del duplice fenomeno elettrolisi-corrente a circuito chiuso, e della differenza di potenziale ai poli a circuito aperto, seguendo tanto la teoria del contatto, quanto la teoria chimica. Secondo la prima, quando si portano a contatto due metalli diversi, si stabilisce fra loro una differenza di potenziale; e per stare nel concreto, supponiamo che i due metalli siano rame e zinco; immergendo in un liquido (acqua, per es., che tenga in soluzione un sale od un acido) le due estremità dell'arco, i due nuovi contatti alterano quella differenza; ma uno dei metalli, lo zinco, sarà sempre positivo e l'altro, il rame, negativo; il liquido posto fra essi si trova quindi in un campo elettrico, ed i ioni positivi si muoveranno

Digitized by Google

prevalentemente verso il rame, mentre i ioni negativi andranno verso lo zinco. La carica + che i primi cedono alla lastra di rame, e la carica — che i secondi cedono alla lastra di zinco tenderebbero a neutralizzare le due lastre; ma siccome esse si toccano, la loro differenza di potenziale si ripristina ad ogni istante, e le cariche che ricevono producono la corrente nel filo che congiunge i poli. Se le due lamine sono immerse nel liquido senza toccarsi, l'azione chimica (elettrolisi) non si compie, perchè non è stabilita ancora la differenza di potenziale che dovrebbe iniziarla. — Secondo la teoria chimica invece, a cagione della diversa affinità fra ciascuno dei due metalli e gli elementi del liquido, non appena le due lastre sono immerse in esso, i ioni negativi cominciano a portarsi sullo zinco cedendo a questo la loro carica, mentre sulla lastra di *rame* arrivano altrettanti ioni positivi che pure cedono ad essa la loro carica. Le due lastre si elettrizzano dunque oppostamente, e le loro cariche crescono sinchè le forze elettriche dovute alle cariche stesse e tendenti ad imprimere ai ioni un moto inverso, arrestano l'elettrolisi. Intanto ai poli della coppia si è formata una certa differenza di potenziale. Se ora si chiude il circuito, i potenziali tendono a eguagliarsi, l'elettrolisi non è più impedita e continua indefinitamente, mentre le cariche cedute dai ioni alle lastre mantengono la corrente.

Non sarà possibile dimostrare che la teoria chimica soltanto è conforme al vero, se non dimostrando direttamente che non esiste produzione di elettricità per semplice contatto fra conduttori eterogenei.

***

§ 8. **Sperimenti di Lord Kelvin sulla forza elettromotrice di contatto, e discussioni relative.** — Ma ecco, fra le tante, due esperienze le quali provano che nel contatto di due metalli esiste realmente ed ha effetto una forza elettromotrice. Sia un elettroscopio munito di un condensatore piano, il quale abbia il piatto inferiore di rame e quello superiore di zinco: entrambi questi piatti siano ben verniciati con gomma lacca sulle facce interne, ma scoperti e puliti sulle facce esterne.

Digitized by Google

Prendiamo ora due altri piatti, uno parimenti di rame e l'altro di zinco, muniti di manichi isolanti e portiamoli a contatto; dopo averli separati, tocchiamo col disco di rame il piatto di rame del condensatore, e con il disco di zinco il piatto di zinco. Ripetendo più volte la stessa operazione, ed alzando in fine il piatto superiore del condensatore, si prova che le foglie danno segno di elettricità negativa: si constata cioè che il rame si è elettrizzato negativamente nel contatto, e lo zinco quindi positivamente.

Più interessante è quest'altro esperimento dovuto a Lord Kelvin: due quadranti opposti di un elettrometro sono di ferro e vengono riuniti fra loro con un filo pure di ferro, gli altri due quadranti sono di rame e vengono riuniti con un filo pure di rame. L'ago elettrizzato positivamente rimane nella sua posizione di riposo finchè le due coppie di quadranti sono disgiunte; ma devia dalla parte del rame tosto che si stabilisca la comunicazione metallica fra le dette coppie.

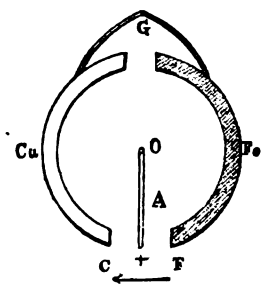


Fig. 9.

Questa esperienza è rappresentata in ischema dall'apparecchio della fig. 9, dove due archi uno di rame l'altro di ferro si toccano in G; nello spazio interposto tra le estremità affacciate si trova un ago A facilmente girevole intorno all'asse O. Se si dà all'ago una forte carica positiva, esso prende a rotare nel senso della freccia allontanandosi dal ferro e avvicinandosi al rame. Vuol dire che in tale spazio vi è un campo elettrico diretto dal ferro al rame, e però il potenziale va diminuendo da F verso C. La quistione è ridotta a vedere se il potenziale ha o non ha lo stesso valore sul ferro e sul rame che si toccano in G. Se l'aria ambiente non esercitasse alcuna azione, si dovrebbe dir di no, e la teoria del contatto sarebbe rigorosa in tutto; il potenziale avrebbe un valore costante in tutti i punti del rame ed un altro valore pure costante in tutti i punti del ferro; ma farebbe un salto nel contatto dove risiederebbe la forza elettromotrice.

Digitized by Google

Non è però provato che il mezzo ambiente sia inattivo, anzi dirette esperienze provano il contrario: così, per es., nella esperienza in discorso l'ago elettrizzato positivamente si avvicina invece al ferro, se i quadranti sono in un'atmosfera di solfuro idrico; quindi anche quando si esperimenta nell'aria bisognerà tener conto della presenza di questa. In verità noi sappiamo che la superficie dei metalli è ricoperta da straterelli ben densi di gas, e però sono almeno tre i contatti da prendere in considerazione nell'esperienza di Lord Kelvin e non la sola giuntura G. Si può cioè pensare che nell'effetto osservato intervengano anche le differenze di potenziale degli strati gassosi aderenti ai due metalli; ossia designando la differenza di potenziale con le solite notazioni e supponendo che i metalli siano, al solito, rame e zinco, se indichiamo con a l'aria, ciò che effettivamente si misura con l'elettrometro è la *differenza di potenziale apparente* espressa da

$$V = a/Cu + Cu/Zn + Zn/a$$

e non la sola differenza di potenziale Cu/Zn.

Secondo tali vedute che hanno prevalso sino a questi ultimi tempi, non si negava dunque che nel contatto di due corpi eterogenei si produce, a traverso la superficie del contatto, un disquilibrio elettrico per cui si stabilisce fra essi una differenza di potenziale; ma si aggiungeva che lo spostamento elettrico deve essere necessariamente prodotto da una spesa di lavoro, il quale, in tal caso, non può essere fatto che da forze intermolecolari od interatomiche agenti per spazi brevissimi alla superficie di separazione nella direzione in cui accade lo spostamento, cioè dal corpo negativo al positivo. Si ammetteva inoltre che il valore dello spostamento dovesse dipendere dalla grandezza di tali forze. Così, se il fenomeno si produce nel contatto di due metalli diversi fra i quali non avvengano azioni chimiche, ma agiscono soltanto forze molecolari di adesione e di coesione, la differenza di potenziale che si stabilisce — si diceva — è piccola, in corrispondenza al piccolo lavoro di tali forze, contrariamente a ciò che pensava il Volta. Invece il valore dello spostamento aumenta quando fra i due corpi entrano in giuoco anche forze interatomiche di affinità chimica, e nel con-

Digitized by Google

tatto metallo-aria si stabilirà una differenza di potenziale ben più rilevante che non nel semplice contatto fra i due metalli. Un metallo a contatto con l'aria risulterà negativo, cioè ad un potenziale più basso, e la differenza di potenziale tra il metallo e lo straterello sottilissimo di aria che lo circonda sarà in generale tanto maggiore, quanto più il metallo è ossidabile.

Insomma, secondo tali vedute, per la esatta interpretazione delle classiche ricerche del Volta e degli altri fisici sopra ricordati, si deve tener conto anche delle azioni fra ciascun metallo e l'aria. E si pensava che la differenza di potenziale che si constata nell'esperimento di Lord Kelvin. per esempio, non è veramente quella dei punti interni, bensì quella che si manifesta fra gli straterelli dell'aria aderenti ai metalli medesimi; in ogni caso essa è dovuta alla risultante di tutte le forze elettromotrici attive nei vari contatti, ed era comune opinione che la forza elettromotrice fra metallo e metallo fosse piccolissima.

***

§ 9. **Altre recenti esperienze.** — Dunque, secondo queste idee, il campo elettrico costatato fra i due metalli, ossia « *l'effetto Volta* » dovrebbe sparire se i due metalli trovandosi nel vuoto assoluto fossero sottratti ad ogni azione chimica superficiale. Ma tale conseguenza non si verifica, come provano i risultati di recenti esperienze.

È ben vero che un'atmosfera di gas chimicamente attiva per qualcuno dei due metalli può perturbare il valore del campo elettrico ed anche invertirne il senso, ma ciò solo per il fatto che alle primitive superficie metalliche si sostituiscono superficie alterate, e il campo elettrico esterno dipende solo dalle superficie più esterne dei corpi in contatto, secondo la legge delle tensioni di Volta. Si tratta perciò di perturbazioni create dal gas ambiente ad un fenomeno che si produce in maniera ben determinata, indipendentemente da ogni azione chimica. Ciò risulta con particolare nettezza dalle esperienze del prof. Perucca il quale ripetè le esperienze del Volta nel vuoto

Digitized by Google

con superficie metalliche direttamente formate nel vuoto e nello stesso apparecchio di misura, eliminando così ogni dubbio sull'influenza dell'atmosfera superficiale gassosa.

I due elettrodi rame e zinco rilegati esternamente producono dunque un campo nel vuoto, e continuano a produrlo nel dielettrico costituito dal solvente; questo campo potrà essere perturbato dagli altri contatti dei metalli con i liquidi, ma in ogni modo il campo elettrico voltiano ha un effetto notevole nel funzionamento della pila. Come si è detto, i ioni positivi in virtù del campo si muoveranno prevalentemente verso il rame, e quelli negativi verso lo zinco. Una corrente continua di cariche positive in un senso, di cariche negative in senso contrario percorre l'elettrolita, e l'energia svolta nel circuito sarà dovuta all'energia di ricombinazione dei ioni che riequilibrano le loro cariche a traverso l'intero circuito metallico. La differenza di potenziale elettrostatico degli elettrodi, la quale non sarebbe capace di per sè sola di alimentare una corrente continua, con sviluppo permanente di energia, produce questo effetto disciplinando il moto dei ioni, che senza di essa sarebbe del tutto disordinato; ed è tanto necessaria alla produzione della corrente da potersi considerare come la causa fisica di essa, pur senza essere la sorgente dell'energia svolta nel circuito. Non altrimenti succede in una dinamo Pacinotti a magnete permanente, come benissimo nota il prof. Corbino: qui il lavoro è prodotto a spesa di un lavoro meccanico esterno, ma il campo induttore è indispensabile a che quel lavoro diventi energia elettrica.

***

§ 10. **La teoria del contatto e il principio della conservazione dell'energia.** — Prima di chiudere questi cenni storici delle esperienze e delle discussioni a cui ha dato luogo la invenzione del Volta, vogliamo aggiungere che il principio del contatto venne per molto tempo vivamente oppugnato, anche perchè sembrava condurre all'assurdo che la corrente elettrica con tutta le sue svariate manifestazioni fosse dovuta al semplice contatto di due metalli, il che sarebbe certo contro il principio della conservazione dell'energia, fondamento della scienza

Digitized by Google

moderna; onde la teoria chimica che faceva consistere l'energia della corrente in una trasformazione dell'energia potenziale atomica, ebbe per molto tempo incontrastato sopravvento.

Ma ripresa più tardi la quistione da insigni fisici, come si è detto, e migliorati i mezzi di osservazione, si riconobbero esatte le osservazioni del Volta; d'altra parte la contraddizione che si era creduto vedere fra la teoria delle forze elettromotrici di contatto e la teoria della conservazione dell'energia scomparve in seguito ad una concezione più precisa dei principi stessi. Abbiamo visto ora difatti che la forza elettromotrice di contatto, pur essendo necessaria alla produzione della corrente, non è l'origine dell'energia svolta nel circuito.

Certamente con un arco bimetallico non potrebbe ottenersi una scarica continua, ossia una corrente, chiudendo semplicemente il circuito fra i due metalli con un altro metallo qualunque: dalla stessa legge delle tensioni deriva invero che in un circuito chiuso formato da metalli diversi, alla stessa temperatura, quali che possano essere le forze elettromotrici attive in ciascun contatto, la forza elettromotrice risultante è nulla, e perciò incapace del tutto a promuovere una corrente qualsiasi. Se fosse altrimenti si avrebbe uno svolgimento continuo di calore, che potrebbe essere utilizzato senza spesa di una equivalente energia.

Nè sarebbe possibile supporre che lo svolgimento di calore in un punto potesse essere dovuto all'assorbimento del calore in altri punti, poichè ciò condurrebbe ad ammettere un trasporto di calore da una sorgente più fredda ad una più calda, la qual cosa è in aperta contraddizione col 2° principio della Termodinamica, che pare tanto certo quanto la impossibilità del moto perpetuo.

Dalla stessa legge delle tensioni del Volta, bene interpetrata, deriva dunque che volendo in un circuito metallico chiuso una corrente capace di un dato effetto, bisogna spendere in uno o più punti del circuito una equivalente energia sotto forma di lavoro meccanico, o di azione chimica, o di calore etc., e questo risultato è perfettamente d'accordo col principio della conservazione dell'energia.

Quando la corrente è ottenuta scaldando qualche saldatura del circuito (pila termoelettrica), allora il consumo di una certa

Digitized by Google

quantità di calore è l'equivalente di essa corrente; nella pila del Volta, l'azione chimica è il corrispettivo della energia della corrente. Volta si limitò a costatare che non tutti i corpi soddisfano, come i metalli, alla legge suddetta delle tensioni espressa dalla (1), e però, formando una catena con metalli e con liquidi, si può costituire una serie le cui estremità sebbene formate da uno stesso metallo presentino una differenza di potenziale; riunendo allora gli estremi, si origina una corrente a spese delle azioni chimiche che si compiono nell'interno dell'elettromotore.

Ai tempi del Volta il principio della conservazione dell'energia era ben lungi dall'essere stabilito, e però egli non poteva veder chiaro che il conduttore umido non ha solo l'ufficio di eguagliare il potenziale sui due metalli e di permettere alla forza elettromotrice di estrinsecarsi, ma deve anche fornire l'energia al mantenimento della corrente.

***

§ 11. **La forza elettromotrice di contatto e la teoria degli elettroni.** — Ci resta infine vedere come la forza elettromotrice di contatto del Volta trovi una plausibile spiegazione nella moderna teoria elettronica dell'elettricità, indipendentemente da ogni azione chimica.

Secondo questa teoria si ammette che i fenomeni elettrici che si manifestano nei metalli sono dovuti a movimenti di corpuscoli elettrici, in particolare di elettroni. Secondo il modello di Rutherford, si concepisce che gli atomi siano formati da un nucleo centrale positivo, intorno al quale ruotano velocissimi degli elettroni, come i pianeti intorno al sole. Gli elettroni possono essere *liberi* o *vincolati*. Sono liberi se possono allontanarsi dall'atomo al quale appartengono e muoversi negli spazi interatomici o intermolecolari, sono invece vincolati se non possono abbandonare la sfera dell'atomo a cui appartengono.

Allora i corpi che contengono elettroni liberi saranno conduttori, gli altri isolanti. La corrente elettrica in particolare viene concepita come un moto, un flusso di elettroni negli spazi interatomici ed intermolecolari; e poichè gli elettroni sono essenzialmente negativi, la corrente nel circuito, stando a

Digitized by Google

questo modo di vedere, avrebbe effettivamente senso contrario a quello comunemente assegnatole; non si tratterebbe cioè di elettricità positiva che va dal polo positivo a quello negativo, ma di elettricità negativa moventesi in senso contrario.

Secondo questa teoria un metallo è allo stato neutro e non crea alcun campo intorno a sè, quando la somma algebrica delle cariche intra ed extra-atomiche è nulla; togliendo od aggiungendo elettroni al metallo inizialmente allo stato neutro, se ne varia il potenziale e sorge il campo esterno. Ma per togliere elettroni al metallo, sia pure di quelli extra-atomici, occorre, come la esperienza dimostra, eseguire un lavoro.

Possono gli elettroni uscire spontaneamente da un metallo caldo (fenomeno di Edison); in tal caso il lavoro di uscita è fatto a spese della forza viva posseduta dagli elettroni del metallo, la quale aumenta con la temperatura. Il meccanismo è analogo a quello della evaporazione spontanea di un liquido nel vuoto. E come si parla del calore di vaporizzazione interno, impiegato per la separazione delle molecole del vapore dal liquido, così si considera una specie di energia di vaporizzazione degli elettroni del metallo, esprimibile con la energia che gli elettroni debbono impiegare per staccarsi da esso.

Ad alta temperatura la emissione di elettroni diviene abbondante, e si possono raccogliere su una placca messa avanti ad un filo incandescente, applicando tra il filo e la placca una tensione elettrica conveniente. Si ha allora una corrente di elettroni dal filo alla placca, equivalente ad una corrente elettrica positiva dalla placca al filo: è il fenomeno utilizzato nelle valvole termoioniche cui deve i più grandi progressi la Radiotelegrafia e la Radiotelefonia moderne.

La teoria di queste emissioni elettroniche di temperatura è stata svolta dal Richardson.

L'energia per l'uscita degli elettroni dal metallo può essere ad essi comunicata da onde elettromagnetiche: da ciò la proprietà dei metalli di emettere elettroni sotto l'azione della luce: è il fenomeno della fotoelettricità che ubbidisce alla celebre formula di Einstein. Secondo questa formula, connessa alla teoria dei quanti, la luce di frequenza ν e di qualsiasi intensità, provoca la uscita di elettroni da un metallo

Digitized by Google

solo se il prodotto di ν per la costante h di Planck (eguale a $6{,}55 \times 10^{-27}$) supera l'energia necessaria a strappare l'elettrone dal metallo.

Valendosi sia della formula del Richardson, sia di quella di Einstein, si riesce a valutare la energia di estrazione di un elettrone dal metallo, la quale può essere valutata in volta. Dire che l'energia di estrazione elettronica per un certo metallo è V volta, significa che per estrarre un elettrone (valore assoluto dalla carica e) dal metallo e portarlo nella sua immediata vicinanza, occorre il lavoro Ve.

Ora il potenziale V che misura l'energia di estrazione di elettroni dal metallo è risultato diverso per i vari metalli: si è potuto determinarlo nei migliori vuoti, in condizioni da escludere ogni azione chimica, e con superficie fresche ottenute con mezzi meccanici operanti nel vuoto su metalli puri.

La differenza fra i potenziali elettrostatici assunti dai metalli, proviene precisamente dalla differente energia di estrazione degli elettroni dai metalli diversi. Siano esse

$$W_1 = eV_1 \quad ; \quad W_2 = eV_2 \; ;$$

dalle esperienze termoioniche e fotoelettriche si conoscono i valori W_1 e W_2, e dalla loro differenza si deduce il valore $V_1 - V_2$: questa differenza, secondo le misure di Millikan, risulta precisamente eguale alla differenza dei potenziali elettrostatici manifestata dall'effetto Volta, e misurata pure dal Millikan, con le stesse cure, per mezzo del valore del campo elettrico esistente fra i due metalli.

Tutte le circostanze, purezza dei metalli, atmosfere gassose che li circondano, le quali influiscono sui valori dell'energia di estrazione W, ottenuti col mezzo termoionico e con quello fotoelettrico, tutto fa riscontro alla mutabilità dell'effetto Volta per le medesime cause. Ma tanto per l'effetto Volta che per la emissione termoionica e fotoelettrica, si è ormai convinti che si tratti di proprietà intrinseche dei metalli, perturbate ma non create da alterazioni chimiche superficiali. Dobbiamo perciò ritenere che quando due metalli sono a intimo contatto, per la diversa attrazione da essi esercitata sugli elettroni, (o energia di vincolamento), questi si spostano dall'uno all'altro, ed i due metalli assumono potenziali elettrostatici diversi.

Digitized by Google

***

§ 14. **Conclusione.** — Chiarite così le divergenze intorno alla teoria del contatto, questa ci appare come una intuizione geniale e divinatrice.

Questa teoria che guidò il Volta nei suoi studi culminati nella scoperta della pila, naturalmente integrata coi concetti sopravvenuti della Energetica, è ancora sostanzialmente esatta. Essa, dopo un secolo di grandi scoperte e di grandi mutamenti nelle idee e nelle teorie della Fisica, s'impone ancora oggi alla nostra riverente ammirazione.

È la pila del Volta il tronco robusto sul quale spuntarono rami fecondi dai meravigliosi frutti, i frutti della moderna civiltà. Che cosa sarebbe questa senza la corrente elettrica? Noi pensando ai nostri grandi fisici degli ultimi tempi, Pacinotti, Galileo Ferraris, Righi, Marconi, i quali seguendo le orme gloriose del Volta hanno dato all'uomo moderno il dominio di alcune delle più potenti energie della natura, non possiamo a meno di aver fede nella virtù della stirpe e nel suo grande avvenire, mentre con sentimento di profondo amore guardiamo alla nostra gran Madre Italia, a questa gran Madre dalle mille vite che fu in ogni tempo faro di civiltà a tutte le genti.

Digitized by Google

I LAVORI DEL VOLTA E DEL GAY-LUSSAC SU LA DILATAZIONE DI AERIFORMI PER L'AZIONE DEL CALORE.

Nota del M. E. prof. FRANCESCO GRASSI

presentata nell'adunanza del 7 luglio 1927.

Questa Nota ha per oggetto di prendere in esame — sia pure sommario e per quanto, principalmente, si riferisce alla questione della priorità del Volta sul Gay-Lussac — i lavori dei due grandi fisici su la dilatazione degli aeriformi per l'azione del calore; esame che la brevità imposta dalle circostanze non ha consentito di fare nella solenne commemorazione tenutasi al nostro Istituto il 23 giugno testè passato (1); e dal quale, unicamente, può emergere il vero valore dell'opera di ciascheduno.

I.

Il tramonto del '600 e gli albori del '700 erano stati contraddistinti da studi degni di nota intorno agli effetti del calore su l'aria, per opera dell'Amontons e del de-la-Hire in Francia, dello Stancari in Italia, dell'Hauksbee in Inghilterra.

Il primo, dall'idea di un « *moulin à feu* » era stato condotto a ricerche su l'aumento di forza elastica che il riscaldamento produce su l'aria atmosferica, all'invenzione di un termometro ad aria, ed a studi di termometria, nei quali sono dei concetti profondamente scientifici — quali quello della necessità di punti fissi e « noti a tutti » per la scala termometrica,

(1) V. in questo stesso fascicolo: F. Grassi. *Leggi del Volta e Leggi del Gay-Lussac e del Dalton*, p. 460.

Digitized by Google

l'altro della opportunità pratica di graduazione che rendesse comparabili tra loro le osservazioni fatte con i diversi termometri, e finalmente quello che « l'*extrême froid* » dovesse essere quello « *qui reduiroit l'air à ne soûtenir aucune charge par son ressort* » — il nostro zero assoluto (1) —.

Dicevamo ancora che in quei suoi primi studi l'Amontons era giunto a risultati veramente importanti, e ne diamo un saggio in nota (2).

---

(1) I lavori dell'Amontons, a cui alludiamo, si trovano tutti nella seconda parte — quella destinata alle Memorie — di volumi dell'*Histoire de l'Academie Royale des Sciences*. Essi sono:

Moyen de substituer commodement l'action du feu à la force des hommes et des chevaux pour mouvoir les machines. Hist. d. l'Ac. d. S., Année 1699, p. 112 a 126, Paris 1702.

Discours sur quelques proprietez de l'air et le moyen d'en connoitre la temperature dans tous les climats de la terre. Hist. *c. s.* A. 1702, p. 155 a 174, Paris 1704.

Le Thermometre réduit à une mesure fixe et certaine et le moyen d'y rapporter les observations faites avec les anciens Thermometres. Hist. *c. s.* a. 1703, p. 50 a 56, Paris 1705.

(2) Tra essi ricorderemo questi — *Hist. d. l'Ac. d. Sc.*, a. 1699, p. 114:

a) il calore dell'acqua bollente ha dei limiti che non oltrepassa;

b) masse ineguali di aria aumentano egualmente la loro forza elastica per gradi uguali di calore, e reciprocamente;

c) se l'aria è libera di dilatarsi, premuta unicamente dall'atmosfera, essa non aumenta il suo volume per il calore dell'acqua bollente che di circa $\frac{1}{3}$;

d) se l'aria rarefatta dal calore dell'acqua bollente non è libera di aumentare il suo volume fino ad essere di $\frac{1}{3}$ più grande, la sua forza elastica equivarrà sempre a un peso maggiore di quello dell'atmosfera, e cotesto peso sarà sempre a quello dell'atmosfera nella ragione inversa di quella dei volumi.

È pure notevole che la scala dell'Amontons segnando 73 al punto « *de l'eau bouillante* » e 51 $\frac{1}{2}$ « *quand l'eau se gele* » viene a fissare lo *zero assoluto* a — 248° della scala centesimale; numero certo lontano dal — 273°, ma che pure non può non destare ammirazione ove appena si pensi allo stato della scienza a quell'epoca e all'essere quello dell'Amontons il primo concetto dello zero assoluto.

Digitized by Google

Il de la Hire (1) prendendo in esame i lavori dell'Amontons e discutendo risultati poco convincenti di prove pubblicate dal Nuguet nell'ottobre del 1705 nei *Memoirs de Trevoux*, aveva a sua volta istituito sperienze dalle quali era giunto, tra altro, a non avere più « *de doute que le peu d'eau de plus ou du moins qui sera repandu dans l'air ne puisse apporter de grandes variétés dans ces experiences* (2) » su la variazione di volume dell'aria per il variare della temperatura.

Contemporaneamente lo Stancari — « *sçavant Mathematicien, et Correspondant de M. Cassini* » dice l'*Histoire de l'Academie Royale des Sciences* (3) — a Bologna trovava pure che in coteste sperienze su le variazioni di volume dell'aria per il variare della temperatura, quando il tubo era umido all'interno prima della sperienza, l'aria riusciva per il calore maggiormente rarefatta, ossia maggiormente dilatata.

Nello stesso anno, a Londra, quel grande e geniale sperimentatore che fu l'Hauksbee studiava le variazioni di densità dell'aria col variare della temperatura (4). Le deduceva dall'espansione, osservata in un tubo rettilineo — aveva la lunghezza di circa 2 piedi — orizzontale, nel quale l'aria sottoposta ad esame era separata dalla esterna mediante un piccolo indice di mercurio e poteva dilatarsi sotto pressione costante. La tabella delle posizioni dell'indice ch'egli dà lascia vedere come — senza rilevarla — avesse avuto nell'aria sensibile uniformità di dilatazione.

*

Dopo inizi così felici, lo studio degli effetti del calore su la espansione dell'aria erano stati numerosi, ma i risultati

(1) *Expériences et remarques sur la dilatation de l'air par l'eau bouillante*. Hist. de l'Ac. R. d. S., a. 1708, Paris 1709. Parte II comprendente le Memorie, p. 274 a 288.

(2) Ib. p. 287.

(3) A. 1708, p. 12, Parigi 1709.

(4) *An Account of an Experiment of the different Densities of the Air, from the greatest natural Heat, to the greatest Natural Cold in this Climate. Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. N. 315, Maggio e Giugno 1708.

Digitized by Google

ottenuti dai vari sperimentatori, non erano tali da poterne rilevare con sicurezza l'andamento e la entità del fenomeno.

Non ne faremo la storia particolareggiata, bastando al caso nostro metterci innanzi lo stato della questione quale si era presentato al Volta, che lo espone diffusamente appunto nella memoria del 1793 « Della uniforme Dilatazione dell'Aria (1) ».

Esso si può riassumere col dire che, mentre alcuni sperimentatori ritenevano uniforme la dilatazione, altri la trovavano variabile, e che un disaccordo impressionante regnava su la entità della variazione per ogni grado termometrico, ossia sul coefficiente di dilatazione.

E perchè si possa vedere precisamente come le cose si presentavano al Volta vale la pena di riprodurre testualmente dalla sua memoria (2) la serie dei valori che esso aveva secondo i diversi fisici, per i quali la dilatazione era uniforme:

$\frac{1}{235}$ per il Saussure (tra i 6 e i 22 gr. Réaumur)

$\frac{1}{215}$ per il De Luc (dentro i limiti delle variazioni delle temperature atmosferiche)

$\frac{1}{214,66}$ per il Lambert

$\frac{1}{192}$ per il Trembley (nei limiti delle variazioni atmosferiche)

$\frac{1}{190}$ per l'Amontons

$\frac{1}{184}$ per Vandermonde, Berthollet e Monge

$\frac{1}{183}$ per lo Schuckburg (dai gr. 32 ai 83 Fahr.)

$\frac{1}{178}$ per molti (riportandosi a sperienze altrui e sì non molto accurate)

$\frac{1}{160}$ per molti altri (riportandosi pure a sperienze assai grossolane)

---

(1) *Annali di Chimica* del Brugnatelli, T, IV, 1793 pp. 227 a 294.
(2) *Ann. di Chim.* del Br., T IV, pag. 245 e seg.

Digitized by Google

$\frac{1}{112}$ per l'Erxleben

$\frac{1}{85}$ per il Priestley

Per quelli poi che la ritenevano irregolare, il Volta ricorda come il Roy l'avesse trovata crescente da 0° a 62° Fahr., decrescente poi fino a 212°; il Luz crescente da 0° a 20° R., uniforme poi fino ai 60°, decrescente in seguito fino agli 80°; e finalmente il Duvernois col Guyton de Morveau

tra	0°	e	20°	R.	dell'8		per	1000
»	20°	»	40°	»	del 17	al 18	»	»
»	40°	»	60°	»	»	40	»	»
»	60°	»	80°	»	»	28	»	»

risultato quest'ultimo che non soddisfaceva ai due fisici, ritenendo essi il 28 per 1000 cifra troppo piccola, e dovuta semplicemente ad assorbimento di aria per parte del mercurio per « *un principio* di calcinazione ».

*

Questo lo stato delle cognizioni trovato dal Volta in un campo nel quale egli vedeva la necessità di dati sicuri, non solo per la importanza del fenomeno in sè e per sè, ma anche per quella che esso aveva nei riflessi della termometria, alla quale, da vero scienziato, egli attribuiva un valore di primo ordine.

I suoi lavori in cotesto argomento sono diffusamente esposti, come è notorio e come fu detto, nella magistrale memoria col titolo: *Della uniforme Dilatazione dell'Aria per ogni grado di calore, cominciando sotto la temperatura del ghiaccio fin sopra quella della ebollizione dell'acqua; e di ciò che sovente fa parere non equabile tal dilatazione, entrando ad accrescere a dismisura il volume dell'Aria* »; memoria pubblicata — secondo fu ripetutamente accennato — nel 1793 nel tomo IV degli *Annali di Chimica* del Brugnatelli.

Ma è a ricordarsi pure — secondo fu accennato nel discorso del 23 giugno — che si hanno su lo stesso argomento altri scritti del Volta.

Digitized by Google

Furono allora menzionati la seconda parte della lettera del 10 giugno 1791 a Fleurian de Bellevue (1), la lettera del 16 giugno 1791 a D. Scasso, a Londra — entrambe esistenti in minuta autografia nel nostro *Cartellario Voltiano* e fino ad ora inedite — nonchè la lettera del 28 marzo 1792 al van Marum, il cui originale trovasi ad Haarlem, e pubblicata (2) nel 1905 dal Bosscha.

Aggiungiamo che presso il nostro Istituto si trovano altri autografi del Volta su lo stesso argomento.

Di quelli non posteriori al 1793, data della pubblicazione della memoria, ricorderemo anzitutto un fascio di fogli — di 30 pagine complessivamente, contraddistinto con *H 17* — su cui sono appunti di sperienze fatte — tra il 22 marzo ed il 21 giugno del 1791 — coll'apparato Drebbel su la dilatabilità dell'aria per diversi gradi di calore; poi un altro gruppo di sei fogli — 12 pagine in tutto — con dati sulla dilatabilità dell'aria: porta la data del 26 marzo 1793.

Menzioneremo per ultimo la lettera in latino della fine del 1792 diretta al prof. Kuhn di Lipsia e che in parte (3) riguarda altro argomento.

Di quelli posteriori alla pubblicazione della memoria — sempre però anteriori alla pubblicazione del Gay-Lussac — citeremo lo studio — maggio 1795 — su un termometro a sifone, ad aria, immaginato dal Volta. Il manoscritto — autografo, e con figura — reca dati sperimentali, ed è uno dei pochissimi scritti di lui che portino calcoli e formule algebriche.

Merita infine d'essere ricordata la lettera del 23 marzo 1799 a Lorenzo Mascheroni — l'originale, autografo, della quale trovasi nella Biblioteca Civica di Bergamo, e di cui nel Cartellario Voltiano esiste una riproduzione fotografica —. In essa

---

(1) La prima parte, riguardante i fenomeni elettrici della tormalina, venne già — come fu detto — pubblicata nel Vol. IV della Ediz. Naz. sotto il N. LIV, pag. 3.

(2) BOSSCHA. *La correspondance de A. Volta et M. van Marum*. Leiden 1905, A. W. Sijthoff.

(3) Contiene osservazioni su l'elettricità animale a proposito della scoperta del Galvani, ed è pubblicata sotto il numero XI nel Vol. I della Ediz. Naz., p. 165.

Digitized by Google

il Volta, al celebre abate, che trovavasi a Parigi, tra altro — parlando degli apparecchi da lui inventati — dice: « Avrete forse presente quello, con cui mostro che l'aria, ove non si formino in seno ad essa vapori, acquista per eguali aumenti di calore sempre uguali accrescimenti di elasticità, e di volume ».

*

È però facendolo sui documenti anteriori alla memoria del 1793, — perfino più ancora che su questa, — e specialmente su le lettere a Fleurian de Bellevue e allo Scasso, che l'esame dell'opera del Volta in questo campo presenta il maggior interesse.

Stimo quindi preferibile seguire in linea principale e pressochè esclusivamente questa via.

Vi si vedono infatti e la genesi dei lavori — con qualche particolare che dalla memoria non emerge — e i risultati ai quali era già giunto nel 1791, tanto che la lettera allo Scasso si può considerare come un vero abozzo della memoria.

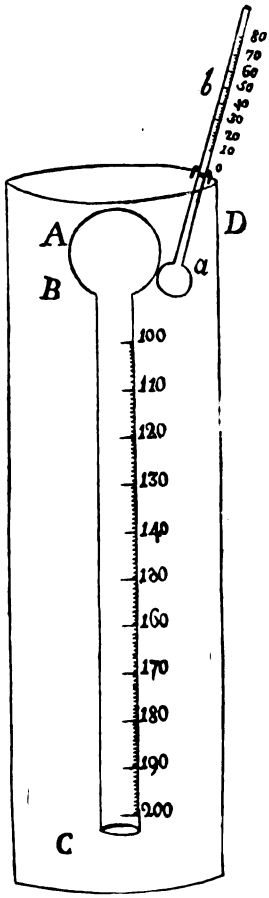
In cotesta lettera il Volta indica anzitutto succintamente il motivo che lo ha spinto allo studio della dilatazione dell'aria per l'azione del calore; motivo originato — ciò si rileva implicitamente dal principio della memoria, ed è cosa da notarsi perchè si collega con l'abito del di lui spirito profondamente scientifico — dalla importanza che l'argomento aveva per la termometria.

« Veggendo » scriveva allo Scasso « che differiscono tanto gli Autori fra di loro De Luc, Le Roy, Saussure, Priestley, Trembley, Vandermonde, Morveau ecc.... sulla quantità di dilatazione, che soffre l'aria per ciascun grado di calore, e che chi vuole o suppone almeno ch'essa si dilati uniformemente, cioè dell'istessa quantità per un grado dippiù, tanto nelle temperature basse quanto nelle alte; chi all'incontro che un grado la dilati molto dippiù, giunta che già sia ad una temperatura alta; veggendo, dico tanta discrepanza di opinioni, e di risultati delle rispettive sperienze, ho voluto anch'io richiamar ad esame un

Digitized by Google

tale soggetto con una lunga serie di sperienze fatte col seguente apparato ».

Questo — veggasi la figura — è molto semplice: un termometro ad aria — termometro Drebbeliano, come lo chiama il Volta — a cannello rettilineo, molto lungo e ben calibro diviso in parti di uguale lunghezza ed aperto all'estremo libero.



L'apparecchio usato dal Volta (1).

Il bulbo e parte del tubo contenevano l'aria da assoggettarsi ad esperimento, separata dalla esterna con liquido opportuno.

Il termometro veniva sommerso — con in basso l'estremo aperto — nell'acqua riempiente « una campana » di vetro. Con ghiaccio od acqua calda, secondo i casi, faceva variare la temperatura del bagno: ricorreva ad acqua salata per temperature superiori agli *80° R.*

Misurava la temperatura con un termometro a mercurio, e per l'aria sottoposta ad esame non mancava di fare la correzione riguardante la variazione di pressione per il dislivello — variabile evidentemente con la temperatura — tra l'acqua del bagno e l'estremo della colonna d'aria del tubo.

(1) Riprodotto dalla memoria originale, quale si ha negli *Annali* del Brugnatelli.

Digitized by Google

*

Un punto d'importanza fondamentale è quello del liquido impiegato per separare l'aria sottoposta ad esame da quella esterna.

Egli aveva intuito che la ragione del disaccordo tra i risultati ottenuti dagli altri sperimentatori stava nella presenza di quantità di vapore acqueo variabili con la temperatura. Nella lettera al Fleurian de Bellevue, accennando ad una scoperta che il du Vernois e il Morveau si arrogavano mentre egli pensava che altri li avesse in essa preceduti — scoperta consistente in una progressione crescente con la temperatura per la dilatazione dell'aria — dice che era ben persuaso che quell'aumento di dilatazione man mano che la temperatura si andava elevando dovesse in gran parte dipendere da produzione di nuovi vapori elastici di acqua, i volumi dei quali venendo ad aggiungersi a quello dell'aria, facevano parere questo assai più grande del dovuto.

E aggiunge: « *Le seul doute qui me restoit, etoit si sans cette addition de vapeurs, l'air se dilateroit uniformement, c. a. d. d'une égale quantité pour chaque degré du thermometre, ou si sa dilatation suivroit une progression croissante, et je voulois lever ce doute* ».

Si proponeva quindi di disporre le cose in modo che l'aria dilatata dal calore non venisse a contatto con acqua e non potesse per conseguenza ricevere da essa nuovi vapori.

« *J'allois essayer ces experiences en confinant l'air dans mon therm. de Drebel* (sic) *par le mercure, lorsqu'il me vint dans la tête que je pourrois aussi bien me servir de l'huile* ».

Quale influenza abbia avuto quella felice ispirazione su l'esattezza dei risultati ottenuti dal Volta, — come vedremo più avanti — lo dirà implicitamente il Magnus mezzo secolo dopo.

Riempito il termometro di olio di lino, e fatto ben bollire questo per espellere ogni umidità, « *l'ayant renversé* » prosegue « *j'y laissoi entrer un volume d'air, qui occupoit justement 100, après quoi je le remplí à l'ordinaire dans l'eau froide a 0°. et j'eus la satisfaction de voir, lorsque je*

Digitized by Google

fis echauffer graduellement jusqu'á 75 d., que la dilatation de l'air enfermé par l'huile étoit tout-á-fait uniforme, et toujours de $\frac{1}{220}$ *á peu près par degré du thermometre R., pour les temperatures basses, de sort que á la temp. de 75 d. l'air n'avoit augmenté que de 100 a 134 environ* ».

*

Non seguiremo il Volta nelle numerose e svariate sperienze, ma non è possibile tacerne alcuni particolari — che risultano meglio dalla lettera allo Scasso che non dall'altra al Fleurian de Bellevue —.

Anzitutto va rilevata la sua preoccupazione vivissima di rendersi ben conto della influenza del vapore d'acqua.

Quindi egli faceva, sia misure eliminandolo completamente valendosi di olio — di lino o di ulivo — *ben bollito*; sia — a controprova — misure, nelle quali poteva aggiungersi all'aria sottoposta ad esame una quantità di vapore crescente con la temperatura.

Era cotesto il solo modo per stabilire su basi granitiche la verità nella *vexata questio*.

Nelle prime trovava che è « uniforme ed equabile prossimamente la dilatazione dell'aria pel calore, cioè proporzionale agli aumenti del medesimo per tutta l'estensione, che v'è tra la temperatura del ghiaccio e quella dell'ebullizione dell'acqua; e v'è luogo a credere che lo sia anche per molti gradi sopra e sotto. Dico prossimamente perchè non oserei asserire, che tale rapporto si osservi colla più rigorosa precisione; ma con quella solamente che permettono simili sperienze, e nel modo che le ho fatte io, ponendovi quella diligenza e accuratezza che mi è stato possibile ».

E più avanti: « In tanto per ciò che riguarda l'equabilità della dilatazione dell'aria, ed è questo il punto essenziale, su cui mi piace d'insistere perchè riuscirà nuovo a molti Fisici, che tengono che l'aria si dilati non uniformemente ma in una progressione crescente, posso con tutta sicurezza asserire che niente da questa si scosta per tutti gli 80 gradi del term. Réaumur soprindicati; o così poco almeno che non è riuscito sensibile nelle mie sperienze ».

Digitized by Google

Ma ben diverso fu il risultato « quando » dice più oltre « invece di olio ho fatto la prova con l'acqua. Qui il volume dell'aria confinata nel bulbo trovandosi in contatto dell'acqua contenuta nel tubo.... veniva a dilatarsi a dismisura giunto che fosse già ad una temperatura alta, per poco che si accrescesse ancora il calore ».

Così dunque il Volta aveva potuto stabilire nettamente due fatti importanti: la uniformità della dilatazione dell'aria perfettamente secca e la ragione del disaccordo impressionante — e ad esame superficiale inesplicabile — fra i risultati avuti dagli sperimentatori precedenti.

E insiste su la necessità e difficoltà di liberarsi dalla causa di errore da lui trovata.

« Molte volte » dice parlando dei fisici che hanno trovato irregolare la dilatazione dell'aria « hanno creduto di escludere l'acqua, e non l'hanno esclusa del tutto, han lasciato cioè un qualche velo di acqua invisibile aderente alle pareti del vaso, il quale poi col riscaldamento ha prodotto dei vapori elastici... Per liberarsi da questo umido aderente ed ostinato bisogna far bollire entro ad olio come ho fatto io, o mercurio, o almeno riscaldare fortemente il vetro, seppure questo basta ».

*

Il Volta, come si è visto, parla della precisione delle sue sperienze in modo da togliere l'idea che essa sia la più rigorosa: ha però ogni ragione di aggiungere che vi ha posto « l'accuratezza e la diligenza » che gli « è stata possibile ».

Un particolare meritevole di nota su cotesto punto è l'avere egli in ciascuna serie di sperienze osservato il volume dell'aria corrispondente ad una data temperatura tanto nella fase in cui questa andava crescendo, quanto in quella del susseguente raffreddamento — « quale raffreddamento » come dice nella memoria (1) « riuscendo più regolare e lento, dava anche campo di segnare con maggiore esattezza la diminuzione di volume portata da ogni grado ». Prosegue poi: « Però di questa esattezza mi teneva io sicuro, e contento della mia osservazione, allora

(1) Ann. di Chim. del Brugnatelli, T. IV, 1793, p. 275.

Digitized by Google

soltanto, che potea notare l'istesso volume dell'aria per gli istessi gradi di calore, sì nell'avvanzamento, che nel ritorno del calore.... il quale accordo ho avuto la consolazione di trovare quasi sempre, se non coll'ultima precisione, con una sufficiente giustezza ».

*

Della memoria è da segnalarsi un altro punto.

Dopo aver detto della importanza decisiva che, per la misura della dilatazione dell'aria, ha l'impedire la formazione di nuovi vapori durante le sperienze, e delle precauzioni necessarie per raggiungere cotesto scopo, osserva: (1) « Usando tali precauzioni si troverà (ed è cosa degna di considerazione anche questa) che l'aria sibbene vaporosa, ma che non possa ricevere altronde nuovi vapori, e ritenga soltanto que' che aveva prima, si dilata pel calore uniformemente, e della quantità circa, che ho notato, cioè di $\frac{1}{216}$ per ogni grado dalla temperatura del ghiaccio fin verso il termine dell'ebollizione; onde appare, che il vapor acqueo aeriforme anch'esso si dilata come l'aria uniformemente, cioè acquista sempre eguali aumenti di volume per eguali addizioni di calore ».

Così il Volta — che sempre mirava a coordinare i fenomeni — in un modo assai geniale veniva a stabilire la uniformità della dilatazione del vapore elastico — del vapore non saturo — dell'acqua; e — notando per l'aria umida in siffatte condizioni la uguaglianza del coefficiente di dilatazione a quello dell'aria priva di vapore — veniva pure a stabilire che il vapore acqueo elastico e l'aria avevano lo stesso coefficiente di dilatazione.

Quale lacuna, in modo tanto geniale e sicuro, abbia il Volta colmato con cotesto risultato lo mette in evidenza implicitamente quanto scriveva il Gay-Lussac appunto nella sua celebre memoria del 1802.

« Quantunque » dice egli « si conoscessero da lungo tempo gli effetti prodigiosi del vapore d'acqua e se ne siano fatte le

(1) Ann. Br. T. IV, p. 292.

Digitized by Google

più felici applicazioni, Ziegler e Bétancourt sono i soli, a mia cognizione, che abbiano cercato di misurare la dilatazione dei vapori. Tuttavia le loro sperienze non possono far conoscere la vera dilatazione di cotesto vapore, perchè essendovi sempre dell'acqua nel loro apparecchio, vi era per un nuovo grado di calore dilatazione del vapore formato per i gradi antecedenti di calore, e aumento di volume per la formazione di nuovi vapori; due cause che concorrevano manifestamente a elevare il mercurio nel loro manometro (1) ».

*

Su la esposizione fatta dal Volta dei suoi lavori noteremo ancora che, se non è indicato fino a quale temperatura egli abbia spinto l'indagine, è certo però che essa raggiunse temperature superiori a quella della ebollizione dell'acqua nelle condizioni ordinarie.

Ciò risulta non soltanto dalla sua asserzione, ma pure dall'avere egli fatto uso di acqua salata per riscaldare il bagno nel quale teneva sommerso il « termometro Drebbeliano ». Se avesse indicato il grado di salsedine, si potrebbe fissare almeno un limite massimo, ma poichè non vi è nè nei documenti anteriori alla memoria, nè in questa, nè nei documenti posteriori alcuna indicazione, così non è possibile dare una qualsiasi idea su cotesto particolare.

*

Altri due punti restano a toccarsi: il valore del cofficiente di dilatazione dell'aria e del vapore acqueo trovati dal Volta, e la importanza dei suoi lavori nella storia della fisica.

Rimandando il primo — come è più opportuno di fare — a quando si sarà detto anche dei risultati avuti dal Gay-Lussac, sul secondo ricorderemo che, allorquando il Volta si decise allo studio della questione, regnava, come fu detto, su cotesto argomento una grande confusione.

---

(1) GAY-LUSSAC, *Recherches, sur la dilatation des gas et des vapeurs*, *Annales de Chimie*, T. XLIII, A. X, p. 137.

Digitized by Google

Le sperienze da lui istituite — che portano le impronte caratteristiche della sua opera scientifica per la genialità della intuizione, per la sagacia e l'abilità dello sperimentare, per la incontentabilità nel non appagarsi se non quando la prova fisica aveva dato tutto che se ne potesse aspettare — costituiscono nella storia della scienza un vero caposaldo.

Egli poteva dire: ho trovato il caos e le tenebre, ho fatto la luce; e dopo il 1793 -- teniamo, per ovvie ragioni, questa data, mentre in realtà si potrebbe adottare quella del 1791 — la questione — per l'aria atmosferica e per il vapore d'acqua — non esisteva più nè qualitativamente, nè quantitativamente — salvo che per le piccole correzioni inerenti agli inevitabili errori di osservazione —.

Sgraziatamente la memoria del Volta, se è titolo di gloria per lui e documento prezioso per la fisica e per la sua storia, non raggiunse lo scopo di dare al mondo scientifico le nozioni sicure di cui aveva bisogno; e ciò perchè essa venne pubblicata solo negli Annali del Brugnatelli, e non ebbe per ciò la notorietà che meritava e che avrebbe recato tanto beneficio alla scienza.

II.

Passiamo alla memoria (1) ed ai lavori del Gay-Lussac.

Dopo quanto fu detto nel discorso del 23 giugno, pare superfluo ricordare che lo scopo da lui prefissosi in essi — imperniato pure sui rapporti che la dilatazione degli aeriformi per l'azione del calore ha con la termometria - riguardava un oggetto diverso da quello considerato dal Volta: abbracciava, infatti, tutta la famiglia degli aeriformi — gas e vapori —.

Quanto a quello tassativo della celebre memoria, così lo indica egli stesso nella prime pagine: « *Les recherches que j'ai entreprises sur la loi de la dilatation des gaz et des vapeurs, et sur la marche du thermometre, n'etant pas encore*

(1) GAY-LUSSAC. *Recherches sur la dilatation des gaz et des vapeurs.* Annales de Chimie, T. XLIII, 31 messid. A. X, pp. 137 a 175.

Digitized by Google

complettes (sic), *je n'ai pour but dans ce mémoire que d'examiner la dilatation des gaz et des vapeurs pour une élévation determinée de température, et de faire voir qu'elle est la même pour tous ces fluides* (1) ».

E più avanti dichiara quale sia cotesta elevazioue di temperatura: « *je m'entiendrai.... à l'examen de la dilatation des gaz pour une elevation determinée de température qui sera celle comprise entre le degré de la glace fondante et celui de l'eau bouillante. Quant aux vapeurs, je comparerai leur dilatation a celle des gaz* (2) ».

Così dunque risulta nettamente stabilito che gli studi del Gay-Lussac ai quali si riferisce la memoria del 1802 avevano lo scopo di risolvere una questione diversa da quella propostasi dal Volta: per il fisico francese era **la dilatazione totale tra 0° e 100° di tutti i gas e di tutti i vapori**; per il Nostro la ricerca della **legge di dilatazione dell'aria.**

*

Come quella del Volta, la memoria del Gay-Lussac ha un riassunto storico sui lavori riguardanti la dilatazione dei gaz; riassunto, dal quale, si rileva un particolare fino ad allora ignorato, e che probabilmente lo sarebbe rimasto sempre se non ne avesse parlato appunto il Gay-Lussac: il Charles, il celebre fisico il cui nome è legato ai primi tentativi su gli aerostati, si era occupato egli pure del medesimo argomento (3) quindici anni prima senza però nulla pubblicare.

Da quel riassunto emergono — e lo si comprende — quei disaccordi di risultati sperimentali che appaiono dalla memoria del Volta.

---

(1) GAY-LUTSAC, *Recherches*, p. 140.

(2) GAY-LUSSAC. *Recherches*, p. 164.

(3) Il Charles secondo quanto dice il Gay-Lussac — *Recherches*, p. 157 — aveva trovato che ossigeno, azoto, idrogeno, acido carbonico, e l'aria atmosferica tra 0° e 80° si dilatavano ugualmente, e aveva invece trovato — sul che il Gay-Lussac era giunto a risultati molto differenti — che i gas solubili nell'acqua avevano dilatazioni differenti tra loro e da quelle degli altri gas; sperienze tutte che il Gay-Lussac aveva potuto conoscere solo « *par le plus grand hasard* ».

Digitized by Google

Non sembra sia il caso di soffermarsi a descrivere gli apparecchi — sono tre — usati dal Gay-Lussac: ne diamo però i disegni — veggasi la tavola annessa a questa Nota — riproducendoli dalle due tavole che accompagnano la memoria nella sua edizione originale, e solo notando che anche alla più superficiale ispezione essi si presentano ben differenti da quello rappresentato in tutti i trattati di fisica, e che — come fu detto (1) — è stato tolto dal *Traité de Physique Expérimentale et Mathématique* del Biot, pubblicato nel 1816; disegno che pure vi riproduciamo togliendolo dal Biot.

Delle dimensioni dei primi apparecchi darà l'idea il dire che il pallone conteneva circa 350 grammi di acqua (2).

*

È invece importante di vedere com'egli determinasse la dilatazione per l'aria ed i gas permanenti, perchè ne risulta nettamente confermato che non può trattarsi se non di dilatazione totale.

Riempito il pallone con il gas sottoposto a prova, esso veniva riscaldato fino alla più alta delle due temperature, permettendo al gas superfluo di uscire dal pallone.

Quindi, chiusa la chiavetta di questo, esso veniva sommerso in un bagno di acqua con ghiaccio. Dopo un congruo tempo veniva aperta la chiavetta permettendosi all'acqua di occupare lo spazio che veniva a trovarsi libero per la contrazione della massa aeriforme.

Con tre pesate — del pallone vuoto, del pallone pieno di acqua, del pallone con la parte di acqua entratavi nell'ultima fase della sperienza — per differenza tra la seconda e la prima il Gay-Lussac calcolava la capacità del pallone e quindi il volume del gas alla temperatura superiore; e dalla differenza tra la terza e la prima deduceva la dilatazione subita dalla massa aeriforme.

(1) F. GRASSI. Discorso letto il il 23 giugno 1927, p. 460.

(2) GAY-LUSSAC. *Recherches*, p. 165, nota 1ª.

Digitized by Google

Il pallone rappresentato nella figura 1ª di II ha una graduazione: è bene avvertire che essa serviva unicamente (1) per precisare il livello al quale terminava la capacità del pallone presa in considerazione. Questo costituiva un apparecchio più semplice e di maneggio più comodo che non l'altro, e il Gay-Lussac dice di essersene servito molto. Esso non aveva chiavetta, ma — com'è facile comprendere — se ne poteva fare a meno, grazie al sottile tubo B.

Quanto ai gas solubili nell'acqua — per i quali, non occorre dirlo, impiegava bagno a mercurio — procedeva per confronto dell'andamamento di due volumi uguali, uno di aria atmosferica e l'altro del gas sottoposto a prova, occupanti ciascuno una delle due campanelle *T*, *T* — II, fig. 2 — graduate accuratamente in parti di uguale capacità « molto piccola ».

*

Nella relazione delle sperienze il Gay-Lussac non manca di mostrare di avere dato tutta l'importanza alla eliminazione della umidità, che avrebbe costituito una grave causa di errore nei risultati.

Non accenna a correzione di sorta riguardante la dilatazione del vetro.

Quanto ai gas sottoposti alle sperienze, furono nove: l'*aria atmosferica*, l'*idrogeno*, l'*ossigeno*, l'*azoto* e cinque gas solubili nell'acquà, cioè: l'*acido carbonico* — conserviamo la nomenclatura della memoria — il *gas acido muriatico*, il *gas solforoso*, il *gas nitroso* e il *gas ammoniacale*; tutti per intervalli di temperatura pressochè uguali a quello dei comuni punti fissi della scala termometrica.

Quanto ai vapori, uno solo fu sottoposto a sperimento — quello dell'etere solforico — e per un intervallo molto minore — da *60°* a *100° C.* —.

Cotesto particolare potrà forse sorprendere, visto che nell'enuciato della sua legge il Gay-Lussac dice « tutti i vapori ». È quindi interessante vedere come egli giustifichi il « tutti ».

(1) GAY-LUSSAC, *Recherches*, p. 162.

Digitized by Google

Delle sperienze sui gas — questi, invece come si è detto, numerosi — condotte per intervalli di temperatura — secondo pure fu detto — uguali a quello prefisso, da *0°* a *100°*, o di ben poco inferiore ad esso (1), il Gay-Lussac dice come provino incontestabilmente che i nove gas « *se dilatent également par les mêmes degrés de chaleur; et que, par conséquent, leur plus ou moins grande densité sous la même pression et à la même température, leur plus ou moins grande solubilité dans l'eau et leur nature particulière, n'influent en rien sur leur dilatation* (2).

Dalla quale considerazione conclude che « *tous les gaz, en général se dilatent également pour les mêmes degrés de chaleur: pourvu que on les mette tous dans les mêmes conditions* ».

E dopo aver detto che coteste ricerche su la dilatazione dei gas lo avevano condotto naturalmente ad esaminare quella

(1) Dalla Memoria del Gay-Lussac si desumono i dati seguenti che, per maggiore chiarezza, riassumiamo in un prospetto:

GAS	Numero delle sperienze	Intervallo di temperatura	Vol. a + *100°* C. posto uguale ad 1 il vol. a 0° (media)
Aria atm.	6	da 0° a 100° C	137,50
Idrogeno	2	» » »	137,52
Ossigeno	3	» » »	137,48
Azoto	5	» » »	137,49
Ac. carbonico . . .	—	da 5° a 90°	—
Ac. muriatico . . .	—	da 3° a 86°	—
Gas solforico . . .	—	—	—
Gas nitroso	—	—	—
Gas ammoniacale . .	parecchie volte	da 0° a 95°	—

(2) Gay-Lussac, *Recherches*, p. 172.

Digitized by Google

dei vapori, prosegue: « *mais supçonnant, d'après les résultats précedens, qu'elles* » i vapori « *se dilataient comme les gaz, je me déterminai à ne faire des expériences que sur une vapeur, et je choisis de préférence celle de l'éther sulfurique comme étant plus aisée à traiter* ».

Il ragionamento certamente è corretto ma, trattandosi di un ordine di fatti completamente nuovo, è lecito pensare che non sarebbe stata precauzione soverchia il sottoporre ad esame qualche altro vapore e per un intervallo di temperatura abbracciante anche quelle inferiori.

Vi è poi in un altro punto della memoria un'asserzione che lascia desiderio di giustificazione.

Dopo avere indicato in *137,50* il volume a *100°* di una massa avente a *0°* il volume *100* il Gay-Lussac scrive: « *Si l'on divise l'augmentation totale de volume par le nombre de degrés qui l'ont produite ou par* 80, *on trouvera, en faisant le volume à la température* 0 *égal à l'unité, que l'augmentation de volume pour chaque degré est de* $\frac{1}{213,33}$ *ou bien de* $\frac{1}{266,66}$ *pour chaque degré du thermometre centigrade* (1) ».

Così il Gay-Lussac deduce quel coefficiente di dilatazione dell'aria atmosferica, che poi è passato nella scienza come quello di tutti gli aeriformi.

Ora, cotesto modo di calcolazione presuppone implicitamente uniformità nella dilatazione in corrispondenza alle diverse temperature; ma in nessun luogo il Gay-Lussac lascia intendere di essersene occupato.

Si può anche osservare che per quanto riguarda i quattro gas non solubili nell'acqua gli apparecchi ed i metodi impiegati non avrebbero nemmeno permesso di rilevarla: essi potevano dare la dilatazione totale, ma non il volume corrispondente alle diverse temperature intermedie.

Quanto all'apparecchio usato per i gas solubili nell'acqua, e per il vapore di etere, esso avrebbe potuto consentire osservazioni in corrispondenza a temperature intermedie.

---

(1) GAY-LUSSAC, *Recherches*, p. 166.

Digitized by Google

Però siffatte osservazioni, data la forma dei recipienti usati, evidentemente sarebbero riuscite ben lontane dal grado di precisione voluto.

Il Gay-Lussac poi non accenna affatto a osservazioni del genere. Dopo avere detto semplicemente che regolava a piacimento la temperatura della stufa in cui l'apparecchio veniva collocato, aggiunge: « *j'observais la marche de la dilatation des gaz* » ma quale fosse il fatto di cui si occupava lo dice subito dopo: « *Quelque attention que j'ai eu de la bien observer, je n'ai jamais aperçu aucune difference* » tra l'aria e il gas sottoposto ad esame « *et j ai toujours remarqué que les mêmes divisions étaient parcourues en même tems dan les deux tubes* (1).

E ripetiamo che la forma dei recipienti non era tale da permettere osservazioni, la cui precisione fosse dell'ordine di quella richiesta dall'esame della uniformità della variazione di volume col variare della temperatura.

Da tutto costesto, adunque, è giocoforza concludere che il modo con cui il Gay-Lussac ha dedotto il coefficiente di dilatazione dell'aria e dei vari gas e vapori è basato su l'ammissione implicita della uniformità della dilatazione: sembra lecito pensare che siffatta ammissione sottintesa appare non priva di una certa arditezza, tanto più quando si pensa allo stato delle cognizioni in materia quale egli stesso aveva trovato, e da cui era stato indotto alle *Recherches*.

*

Due questioni sono ancora da toccare, una delle quali si collega con quanto è stato detto or ora, ed è quella dell'altra serie di sperienze che il Gay-Lussac deve avere fatto, ma su la quale non esiste pubblicazione di sorta.

Fu detto nelle parole pronunciate il 23 giugno u. s. che di esse parla il Gay-Lessac nella memoria del 1802 come di lavoro che si proponeva, e che l'averle egli eseguite si deve dedurre implicitamente da quanto scrive il Biot a pag. 182

(1) GAY-LUSSAC, *Recherches*, p. 169.

Digitized by Google

del suo *Traité de Phys. Exp. et Math.* e dal disegno di apparecchi che vi pubblica.

Senza ripetere quel che fu detto in quella circostanza, preciseremo qui quanto il Gay-Lussac scrive in proposito nella sua memoria.

Dopo aver parlato dell'intervallo di temperatura che considera appunto nella memoria stessa, dice: « *J'ai fait quelques expériences pour d'autres températures; mais elles demandent à être encore répétées, et d'ailleurs elles feront partie d'un travail que j'ai commencé sur la loi de la dilatation des gaz et des vapeurs* (1).

La memoria, poi, si chiude con le parole: « *Il me reste, pour completer ce travail, à determiner la loi de la dilatation des gaz et des vapeurs, afin d'en conclure le coefficient de la dilatation pour un degré quelquonque de chaleur déterminé, et à m'assurer de la vraie marche du thermomètre* (2) ».

Quanto a ciò che si rileva dal Biot, è da aggiungere che egli, richiamata la proporzionalità — tra 0° e 100° — sensibilmente riscontrata tra la dilatazione dei metalli solidi e quella del mercurio dal Lavoisier e dal Laplace, nota: « *La même proportionnalité subsiste encore dans ces limites entre les dilatations du mercure et celle des gaz secs. Ce resultat important a été parfaitement établi par les expériences que M. Gay-Lussac à faites dans ce dessein sur la dilatation des gaz* (3) »; parole coteste, che non possono in alcun modo riferirsi alla memoria del 1802. E passa a trattare l'argomento della dilatazione dei gas basandosi sul fatto da esse stabilito e sul numero $0{,}00375$ come coefficiente di dilatazione comune a tutti per il grado centesimale, nonchè riferendosi all'apparecchio sul quale fu notato che è affatto diverso da quelli descritti nelle memoria del 1802.

Che poi il Gay-Lussac non abbia fatto pubblicazione su cotesta serie di sperienze, oltre che dagli argomenti addotti

(1) GAY-LUSSAC, *Recherches*, p. 164.

(2) GAY-LUSSAC, *Recherches*, p. 175.

(3) BIOT, *Traité de Phisique Expérimentale et Mathématique*, T. I, p. 182. Paris 1816.

Digitized by Google

nel discorso del 23 giugno (1), lo si deve dedurre da un altro di molto peso.

Il Regnault nella classica memoria su la dilatazione dei fluidi elastici (2) parlando dei lavori del Gay-Lussac non cita altro che la memoria del 1802 e il Trattato del Biot nella parte sopraccennata: se il Gay-Lussac avesse fatto altra pubblicazione su l'argomento, certo il Regnault, in una memoria di tanta importanza (3) non avrebbe mancato di citarla e di discuterla.

Come dunque, senza quanto ne scrive il Gay-Lussac, forse non si avrebbero avuto mai notizie degli studi del Charles su la dilatazione degli aeriformi, così fors'anche senza la pubblicazione del Biot non se ne avrebbero mai avute su la seconda serie di sperienze del Gay-Lussac.

*

L'ultimo punto che dobbiamo esaminare è quello del grado di approssimazione raggiunto dal Volta e dal Gay-Lussac nel valore del coefficiente di dilatazione dell'aria per il primo, dei gas permanenti per il secondo.

Nella memoria del 1802 il valore trovato dal Gay-Lussac è 0,00375 per ogni grado centesimale.

Quel valore era stato, per un quarantennio, fuori di discussione.

Già fino dal 1803 esso aveva avuto l'approvazione del Gilbert. Questi, parlando (4) dell'analogo valore dato dal Dalton — diverso da cotesto del Gay-Lussac — aveva scritto: « che le prove del fisico francese siano le più esatte lo dimostra il loro accordo con i risultati di Lambert e di Schmidt ».

(1) F. GRASSI. *Discorso*, p. 460.

(2) *Mémoire sur la dilatation des fluides élastiques* par V. REGNAULT, p. 15, in *Mémoires de l'Ac. R. d. Sc.* T. XXI. 1847.

(3) È la prima delle 10 memorie del Regnault che costituiscono la colossale *Relation des Expériences entreprises par ordre de Monsieur le Ministre des Travaux Publiques et sur la proposition de la Commission Centrale des Machines à vapeur pour determiner les principales lois et les données numeriques qui entrent dans le calcul des machines à vapeur.*

(4) *Annalen des Physik*. T. XII, Halle 1803, nota a pag. 314.

Digitized by Google

Poi era venuta l' autorità del Biot, che nel suo Trattato — pure a proposito del valore calcolato dal Dalton — si schierava, dandone le ragioni, per quello del Gay-Lussac (1).

Sopra tutto Dulong e Petit nelle due celebri memorie — quella preliminare del maggio 1815 (2) e l'altra premiata dall'Istituto di Francia nella seduta del 16 marzo 1818 (3) — avevano parlato dei lavori del Gay-Lussac e dei loro risultati come di lavori e risultati che avrebbero potuto e considerarsi quali fondamenti acquisiti alla scienza e dispensare da ulteriori ricerche (4).

---

(1) « *Quelle que soit l' habileté de ce savant* » il Dalton « *dans l'art des expériences, nous croyons que le résultat de M. Gay-Lussac peut être regardé comme plus exacte encore, tant à cause des précautions infinies qu' il a prise pour l' obtenir, que parce qu' il s' accorde tres-bien avec tous les autres resultats physiques, ou l' on a besoin d'employer la valeur de la dilatation absolue des gaz* ». E aggiunge: « *Il ne sera pas inutile de remarquer d' ailleurs que le rapport* 0,00375 *est exactement le même qui avait été déterminé pour l'air atmosphérique par le celèbre astronome Tobie Mayer* ». Biot. *Traité de Phys. Exp. et Math.* T. I, pag. 188 e 189.

(2) *Recherches sus la dilatation des solides, des liquides et des fluides élastiques et sur la mesure exacte de la temperature.* Ann. d. Ch· et de Phys. T. II, 1816. p. 240 a 263.

(3) *Recherches sur la Mesure des Temperatures et sur les Lois de la communication de la chaleur.* Ann. d. Ch. et de Phys. T. VII, 1817 (*sic*) pp. 113 a 154; 225 a 264; 337 a 367.

(4) Nella prima delle due Memorie citate scrivono — pag 243 — : « *Les expérinces de M. Gay-Lussac ayant appris que tous les gaz se dilatent exactement de la meme maniere lorsq' il sont placés dans les mêmes circonstances, il est naturel d'en conclure que la dilatabilité d'un même gaz doit être constante* ». E a pag. 249 — dopo aver detto che avevano ripetutamente sperimentato su la dilatazione dell' aria fino alla temperatura dell' acqua bollente —: « *Nous ne nous proposions nullement de verifier par la une détermination sur laquelle on ne peut elever aucun donte; mais la coincidence de notre résultat avec celui de M. Gay Lussac a été pour nous la meilleure preuve de la rigoureuse exactitude du procédé dont nous nous sommes servis* ».

E nella Memoria del 1818 — pag. 117 — dopo aver detto del confronto fatto dal Gay-Lussac tra il termometro a mercurio e quello ad aria per l' intervallo 0°-100°: « *Il resulte des expériences de ce celèbre physicien que la marche des deux instruments ne présente pas de divergence sensible dans cet intervalle de température.* Finalmente

Digitized by Google

Onde, Gustavo Magnus (1) nella celebre memoria del 1841 scriveva « Dopo che anche i signori Dulong e Petit, che, per la loro indiscutibilità ed esattezza, godono la maggiore fiducia, hanno confermato questo coefficiente con un nuovo metodo, e l'hanno posto a base dei loro lavori classici sul calore come termine di confronto per la dilatazione di tutti gli altri corpi, esso venne considerato come uno dei numeri più sicuri nella fisica ».

E come tale era stato effettivamente considerato fino a quando non comparve una memoria del Rudberg (2) che, a Stoccolma, determinando la dilatazione dell'aria tra $0°$ e $100°$ C., aveva avuto un risultato diverso da quello del Gay-Lussac (3).

A Berlino il Magnus (4) rilevava poi il disaccordo tra i risultati del Gay-Lussac e quelli del Rudberg, e attribuendolo a differenza di metodo, rifaceva le sperienze col metodo stesso del Gay-Lussac descritto dal Biot, leggermente modificandolo in qualche particolare (5).

---

a pag. 122: « *D'après la belle observation de M. Gay-Lussac que tous les fluides élastique se dilatent précisément de la même quantité entre* $0°$ *e* $100°$, *il était bien probable que la même uniformeté s'observerait dans les températures élevées, et que les nombres .... pour l'air conviendraient à tous les gas* ».

(1) *Ueber die Ausdehnung der Gase durch die Wärme*, in Annalen der Physik u. Chemie, T. LV, a. 1842, p. 1 a 27. Il passo sopraricordato è a pag. 2 e 3.

(2) *Ueber die Ausdehnung der trocknen Luft zwischen* $0°$ *u.* $100°$ C. Pogg. Ann., Zweite Rehie, XLI, 1837, pag. 271 a 293.

(3) Il Rudberg aveva fatto 12 sperienze, « Dal complesso di queste ricerche » scrive — *l. c.* p. 293 — « non posso concludere altro se non che la dilatazione dell'aria secca.... e anche degli altri gas secchi da $0°$ e $100°$ non è 0,375 del volume, ma solo da 0,364 a 365 ».

Il Rudberg nell'anno successivo pubblicava poi un'altra memoria — *Zweite Rehie von Versuchen über die Ausdehnung der trocknen Luft zwischen* $0°$ *u.* $100°$, Pogg. Ann. XLIV, 1838, pag. 119 a 123 — nella quale dava conto di una seconda serie di sperienze, eseguite con apparecchio diverso da quello usato nella prima, e che come media di 4 sperienze gli avevano dato 0,36157.

(4) Memoria indicata qui sopra nella nota (1).

(5) Il Magnus determinava solo la dilatazione totale, e molto genialmente operava con due tubi contemporaneamente, determinando la dilatazione mediante il peso del mercurio necessario a riempire lo

Digitized by Google

Così si era messo su la via per iscoprire la causa probabile dell'errore da cui erano affette le sperienze del Gay-Lussac; causa che doveva consistere nell'uso dell'indice di mercurio per separare l'aria sottoposta ad esame da quella esterna. Il mercurio, infatti, non può entrare nelle piccole incrinature quasi impercettibili dell'interno del tubo e non può quindi dare una chiusura perfetta, dal che la possibilità di entrata dell'aria esterna nel tubo, o di uscita di aria da questo, secondo la prevalenza della pressione esterna o della interna, e quindi variazioni — sfuggenti al controllo — del volume di aria sottoposto ad esame.

Cotesta causa di errore mostra quanto felice sia stata la idea del Volta di sostituire olio bollito al mercurio, come fu detto (1).

Diciamo ancora — per mostrare quale impressione abbia fatto la osservazione del Rudberg — che contemporaneamente al Magnus — e senza che uno sapesse dell'altro — anche il Regnault a Parigi faceva per conto suo la determinazione della dilatazione dell'aria tra 0° e 100° (2).

*

Sul valore del coefficiente di dilatazione dato dal Gay-Lussac ci siamo soffermati per la importanza che esso ha avuto nella storia della fisica.

Sgraziatamente non si può dire che ne abbia avuto altrettanto il valore trovato dal Volta: lo ha impedito la nessuna notorietà della memoria del 1793: se essa fosse stata conosciuta dal mondo scientifico straniero si sarebbe imposta per i suoi alti pregi, per la inappuntabilità del metodo con cui erano state condotte le sperienze, e per la importanza che l'argomento aveva per la termometria.

---

spazio rappresentante appunto la dilatazione dell'aria. Ora, malgrado ponesse accuratissimamente i due tubi nelle identiche condizioni, non poteva ottenere risultati concordanti.

(1) V. a pag. 513.

(2) REGNAULT, mem. cit. a nota (3) p. 526. Il Magnus leggeva la sua memoria all'Accademia di Berlino il 25 novembre 1841 e il Regnault a quella di Parigi il 13 dicembre dello stesso anno.

Digitized by Google

E la cosa appare tanto più attendibile ove appena si pensi che il Volta nel 1793 non era uno sconosciuto. Professore – e di gran fama — da quindici anni all' Università di Pavia, era già celebre specialmente per i lavori nel campo della elettricità; dal 1791 era membro della *Royal Society* di Londra, dalla quale aveva avuto anche una medaglia d' oro per l'elettroforo; infine nei lunghi ed importanti viaggi compiuti nel 1777, 1781, 1784, 1787 in Isvizzera, Germania, Olanda, Inghilterra, Francia vi aveva stretto relazioni con i più eminenti scienziati.

Forse non è andar lontano dal vero il supporre che, impegnato nella polemica con la scuola di Bologna, non abbia trovato per dare pubblicità al suo studio il tempo che ciò avrebbe richiesto.

È bensì vero che egli ne aveva scritto al Fleurian de Bellevue e al van Marum; ma avrebbe avuto tutt' altro risultato se avesse indirizzato la memoria a Tiberio Cavallo della Società Reale di Londra, o al Gren ad Halle

*

Perchè almeno risulti in modo chiaro e preciso il grado di attendibilità dei valori trovati dal Volta e dal Gay-Lassac per il coefficiente di dilatazione dell' aria, prenderemo per termine di confronto quello stabilito dal Regnault (1) in *0,0036706*, che è il valore classico per la dilatazione a pressione costante.

Del Volta ne daremo due: quello che si rileva dalla memoria e l' altro da lui indicato al van Marum, riducendoli in frazione decimale e apportando ad essi la correzione richiesta dal coefficiente di dilatazione del vetro; correzione che apporteremo pure a quello del Gay-Lussac, non constando dalla memoria del 1802 che egli lo abbia fatto ed essendo identico ad esso il coefficiente di cui si vale il Biot.

Stimiamo pure che possa giovare alla chiarezza il raccogliere i numeri in un prospetto, nel quale ci pare interessante di far figurare anche i valori dello stesso coefficiente dati dal Dalton, dal Rudberg e dal Magnus.

(1) REGNAULT, Mem. cit., p. 66.

Digitized by Google

Ed ecco senz' altro il prospetto, nel quale è

α il coefficiente di dilatazione dell' aria per grado centesimale, quale si rileva dalle rispettive pubblicazioni;

α' l' analogo coefficiente dato dal Regnault a pag. 66 della memoria su la dilatazione dei fluidi elastici, citata a pag. 84

β il coefficiente di dilatazione cubica del vetro, ritenuto uguale a 0,000008969 quello di dilatazione lineare;

γ il coeff. di dilatazione dell' aria per grado centesimale corretto dell' errore dovuto alla dilatazione del vetro;

$\gamma - \alpha'$ la differenza assoluta tra il coeff. corretto e quello dato dal Regnault;

$\frac{\gamma - \alpha'}{\alpha'}$ il rapporto esprimente in millesimi il grado di approssimazione relativa di ciascun coefficiente corretto e rapportato a quello dato dal Regnault.

	$\alpha' = 0{,}0036706$ (Regnault)				$\frac{\gamma - \alpha'}{\alpha'}$
	α	β	$\gamma = \alpha + \beta$	$\gamma - \alpha'$	per 1000
Volta (*a*)	0,0037037	0,0000269	0,0037306	+0,0000600	+ 16,35
" (*b*)	0,0036364	0,0000269	0,0036633	—0,0000073	— 1,99
Gay-Lussac	0,0037500	0,0000269	0,0037769	+0,0001063	+ 28,96
Dalton (*c*)	0,0039125	—	0,0039125	+0,0002419	+ 65,90
Rudberg (*d*)	0,0036457	—	0,0036457	—0,0000249	— 6,78
Magnus	0,0036651 (*e*)	—	0,0036651	—0,000055	— 1,50

(*a*) Nella memoria del 1793.

(*b*) Nella lettera al van Marum.

(*c*) Veggasi qui sotto la nota (1).

(*d*) II serie.

(*e*) Propriamente 0,00366508.

(1) Questo valore è calcolato in base a quanto scrive il Dalton a pag 598 della sua celebre memoria: « Io ho ripetutamente trovato che *1000* parti di aria comune alla temperatura di *55°* e alla pressione ordinaria si dilatano fino a *1321* parti nel manometro; alle quali aggiun-

Digitized by Google

Dall'esame dei numeri dell'ultima colonna risulta che il Volta col valore dato nella memoria si è approssimato molto più del Gay-Lussac al valore stabilito mezzo secolo dopo dal Regnault.

Che se poi si considera invece quello desunto dalla lettera al van Marum, si trova che uno solo di tutti gli altri ha raggiunto approssimazione — e leggerissimamente — maggiore; quello del Magnus — da lui trovato cinquant'anni dopo, e con apparecchi della maggior perfezione che si potessero avere a metà del secolo XIX —.

Ciò valga a mostrare il merito delle sperienze del grande fisico nostro e quanta fede meritasse la legge da lui stabilita.

---

gendo 4 parti per la corrispondente dilatazione del vetro, abbiamo 325 parti di aumento su *1000* da *55°* a *212°*, ossia per *157* gradi della scala termometrica ».

Siccome si tratta di gradi Fahrenheit, e *55* di questi corrispondono a *12°,78 C*, si deduce α dalla proporzione:

$$(1 + 12{,}78\,\alpha) : (1 + 100\,\alpha) = 1000 : 1325$$

Risulta quindi:

$$\alpha = 0{,}0039125.$$

Il Gilbert, che per primo ha fatto il calcolo — *Ann. d. Physik*, T. XII, a, 1803, nota a pag. 314 — dà invece *397,6* per la dilatazione totale di un volume *1000* a *0°* che sia riscaldato fino a *100° C*, ma deve trattarsi di un errore di stampa.

Su cotesto punto — del valore che, secondo il Dalton, dovrebbe avere il coefficiente di dilatazione degli aeriformi — vuole però essere notato che in altro passo della memoria dà numeri la cui media coincide col *0,00375* del Gay-Lussac.

Infatti a pag. 572 scrive « in circostanze pari, *1000* parti di qualsiasi fluido elastico si dilatano approssimativamente in modo uniforme fino a *1370* o *1380* parti per *180°* di calore » ossia per *100°* centesimali.

Ciò viene appunto a dare per il coefficiente di dilatazione un valore medio di 0,00375 per *1° C*. Non si comprende come il Dalton non abbia visto la contraddizione in cui con coteste parole lo metteva il « io ho ripetutamente trovato ecc. » di pag. 598. D'altra parte cotesta stessa ultima forma lascia pensare che essa rappresentasse per lui la parola definitiva in merito.

Digitized by Google

III.

Risulta da quanto siamo andati esponendo anzitutto la priorità del Volta sul Gay-Lussac per quanto riguarda l'avere dato alla scienza leggi sicure, precise su la dilatazione di aeriformi per il calore.

Risulta pure che entrambi i grandi fisici ebbero in vista per i loro studi il problema della termometria, ma che cotesti studi, pur riguardando un medesimo amplissimo ordine di fatti, ebbero obbiettivo particolare diverso: e, per vero dire, al problema della termometria l'avere stabilito che l'aria si dilata uniformemente costituisce un fatto d'importanza ben maggiore che non la conoscenza della uguale dilatazione *totale* dei diversi aeriformi.

È bensì vero che il Gay-Lussac deve, come si è visto, con ulteriori sperienze avere stabilito la uniforme dilatazione dei diversi aeriformi; ma di ciò non si ha che conoscenza indiretta, e ad ogni modo il Volta per quanto riguada l'aria, lo ha preceduto di un bel numero di anni.

Vi ha chi opina che la legge comunemente detta del Gay-Lussac debba chiamarsi legge del Volta.

Malgrado la maggiore deferenza verso gli egregi fisici che sono di questo avviso, penso che ciò non debba farsi.

Anzitutto, se per legge del Gay-Lussac s'intende quella costituita dalle conclusioni alle quali è giunto nella memoria del 1802, esse — non occorre ripeterlo — sono diverse, assolutamente diverse, dal fatto stabilito invece dal Volta; nè ne annulla la importanza il rilievo fatto dal Regnault (1).

Se poi, nell'enunciato della legge del Gay-Lussac, si vuol tenere conto — come si presenta doveroso — di quanto risulta dal Trattato del Biot, ancora non può essere soppressa, ma deve

(1) « *La loi qui consiste à dire que tous les gaz ont le même coefficient de dilatation, peut être considérée comme une* loi limite *qui s'applique aux gaz dans un état de dilatation extrême; mais qui s'éloigne d'autant plus de la réalité que les gaz sont plus comprimés, en d'autres termes, que leurs molécules sont plus rapprochées* ». REGNAULT, a pag. 120 della memoria su la dilatazione dei fluidi elastici, citata nella nota (2) a pag. 526.

Digitized by Google

essere mantenuta una legge che attribuisce a tutti gli aeriformi la proprietà stabilita dal Volta per l'aria atmosferica e per il vapore acqueo elastico.

Ci pare quindi che, non solo nella storia, ma pure nei trattati e nei corsi di fisica elementare — perchè anche in questi non vi siano lacune — si abbiano a dare entrambe le leggi, rispettando il loro ordine cronologico ed indicandone le date: quella *del Volta su la uniforme dilatazione dell'aria atmosferica e del vapore acqueo elastico* pubblicata nel 1793, e l'altra del *Gay-Lussac su la uguale dilatazione dei gas e dei vapori* pubblicata nel 1802 e *su la loro dilatazione uniforme* da lui stabilita in epoca posteriore imprecisata.

Sarà così pienamente rispettata la verità storica, e ci pare che gli stessi scienziati francesi abbiano ad approvare un ordine d'idee che, mentre ripara ad un ingiusto silenzio, nulla toglie alla gloria del Gay-Lussac; del Gay-Lussac che — come nella sua celebre memoria non dimenticava l'italiano Stancari per avere egli, come il de la Hire, visto nella presenza di vapore acqueo la causa degli errori ond'erano affette certe determinazioni delle dilatazioni dell'aria per il calore — meno ancora avrebbe passato sotto silenzio, ove appena li avesse conosciuti, gli studi del Volta, per il quale proprio poco dopo la pubblicazioni delle sue *Recherches* aveva, associato con l'Humboldt, parole di sincera ed alta ammirazione (1).

(1) A. Humboldt et L. J. Gay-Lussac. *Expériences sur les moyens eudiométriques et sur la proportion des principes constituans l'atmosphère.* In *Journal de Phisique* del Delamétherie, T. LX, nevoso, anno XIII (dic. 1804 e genn. 1905), pag. 129 a 168. Dopo avere parlato delle sperienze fatte per assicurarsi della attendibilità dei risultati che si ottenevano con l'eudiometro del Volta — a pag. 151 — scrivono: « *Ainsi l'illustre physicien Volta qui a enrichi la physique des plus belles découvertes, auroit encore la gloire d'avoir donné à la chimie l'instrument le plus exact et le plus précieux pour ses analyses* ».

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

I LAVORI DEL VOLTA E DEL DALTON SU LA TENSIONE DEI VAPORI.

Nota del M. E. prof. FRANCESCO GRASSI

presentata nell' adunanza del 7 luglio 1927.

Anche questa Nota ha lo scopo di colmare una lacuna dovutasi forzatamente lasciare nel discorso del 23 giugno (1), nel quale non fu possibile dire in modo particolareggiato dei lavori del Volta e del Dalton: s'intende che l'esame di essi viene fatto perchè risulti precisamente la loro importanza di fronte alla scienza, oltre che tenendo di mira la questione della priorità del Nostro sul grande fisico e chimico scozzese.

I.

Cominciamo da quelli del Volta.

Su la tensione dei vapori egli non ha lasciato nessuna memoria completa.

Al proposito di memorie su cotesto argomento accenna in più occasioni.

Il poscritto della lettera al Vassalli (2) si chiude con queste parole: « Per tali sperienze sopra i vapori ho immaginati e costrutti varj apparati, che meritano d'essere descritti, e lo farò pubblicando alcune Memorie su questa materia bellissima e importantissima, che ho già abbozzato, ma che non so quando potrò terminare ».

E le identiche parole si trovano nella lettera del 16 Novembre 1795 al Landriani (3).

(1) Ved. in questo stesso fascicolo: F. Grassi, *Leggi del Volta e Leggi del Gay-Lussac e del Dalton*, p. 460.

(2) *Annali di Chim.* del Brugnatelli, T. XI, a. 1796, p. 128.

(3) V. F. Grassi, *Leggi ecc.*, p. 467.

Digitized by Google

Di memoria su lo stesso argomento parla nella lettera del 19 marzo 1799, da Como, al Venturi — segretario della Società Italiana delle Scienze residente in Modena — che gli aveva chiesto una memoria su la elettricità di contatto per « il tomo » della stessa Società. Rispondeva il Volta che non poteva mandargliela perchè avrebbe dovuto inviarla all'Istituto Nazionale di Francia, che gliene aveva fatto « nuove istanze » a mezzo dell'ab. Lorenzo Mascheroni, allora ancora a Parigi; ne avrebbe invece dato una appunto sui vapori. « Ma neppure questa memoria » scrive « è stesa; e dubito di poter terminarla per tutto il mese di aprile (termine che mi prescrivete) ». In realtà non fu mandata.

Al celebre abate, poi, pochi giorni dopo — il 23 marzo, e pure da Como — scriveva (1) parlandogli — oltre che della memoria per l'Istituto Nazionale di Francia su la elettricità di contatto — di quanto aveva scritto al Venturi su l'altra riguardante i vapori.

Nel 1804, il 14 giugno, il Volta pronunciava, in occasione di laurea, nella grande aula della Università di Pavia un importante discorso sui vapori — pubblicato in piccola parte negli Atti del Nostro Istituto (2) — discorso sul quale ritorneremo. Nel Cartellario Voltiano — contrassegnata con *K 22* — se ne ha la minuta autografa: in essa, sotto il titolo, è scritto *Memoria sopra i vapori e l' evaporazione, con alcune applicazioni alla Meteorologia. Parte I.* Quale dovesse essere la Parte II si rileva dalla chiusa: essa avrebbe appunto riguardato le accennate applicazioni (3).

---

(1) È la lettera già citata a pag. 510.

(2) Atti del R. Istituto Lombardo; Vol. II, Fasc. XII, XIII, XIV, p. 259. Milano 1861.

(3) Ecco testualmente — per la sua importanza — la chiusa: « Su queste proposizioni fondamentali, e poche altre è stabilita inconcussamente la vera teoria sulla formazione de' vapori, sulla loro natura e costituzione, modificazioni e disfacimento de' medesimi, ai quali principi e teoria non manca più che di essere ben applicati per ispiegare l'andamento e le vicende dei fenomeni meteorologici più generali cioè i vari gradi di umidità dell'aria in diversi tempi e regioni, e singolarmente a diverse ore del giorno, le rugiade, le nebbie, gli annuvolamenti, le pioggie. Vedremmo tralle altre cose, come alcuna volta,

Digitized by Google

Finalmente qualche anno dopo la pubblicazione del Dalton — nel 1804 — aveva promesso all'Istituto Nazionale Italiano una memoria sui vapori, ma la sostituì con quella tanto celebre del 1806 su la grandine.

Dalle cose accennate risulta dunque che sui vapori il Volta — pur avendone avuto per tanti anni il proposito — non ha mai compilato una memoria completa, com'egli la concepiva.

*

Sono però assai numerosi e molto importanti i documenti da lui lasciati su cotesto argomento; il *Cartellario Voltiano* ne contiene ben *56* — qualcheduno a stampa, ovvero in semplice copia, o in riproduzione fotografica, la quasi totalità in autografi preziosissimi. —

Tacendo di quelli di cui già si è parlato (1) — la lettera al Landriani e il poscritto di quella al Vassalli — sono da ricordarsi anzitutto i due discorsi — inediti — recitati nell'Aula magna dell'Università di Pavia, in occasione di lauree il 5 maggio e il 17 giugno del 1795.

D'importanza eccezionale sono numerosi fascicoli, e fogli, e gruppi di fogli, tutti autografi — complessivamente ben 430 pagine, in parte notevole di formato non piccolo, tutti inediti — contenenti scarse note e considerazioni, con qualche raro enunciato, e invece prevalentemente pieni — come non sarebbe possibile di più — di appunti di sperienze e di lunghe operazioni aritmetiche — i cui risultati sono riassunti in tabelle — intese — come quelle di cui si è parlato nella Nota precedente — a scoprire le leggi — qui punto semplici — relative alle tensioni dei vapori; operazioni su le quali ritorneremo più avanti.

Un esame critico paziente, sagacissimamente condotto, esauriente, fatto dal prof. Francesco Massardi ha permesso di sta-

---

anzi spesso, avvengano gli annuvolamenti e le pioggie in conseguenza del mescolarsi strati d'aria di diversa temperatura, comechè poco carichi di vapore, ossia molto indietro del maximum. Ma tempo ora non mi si dà di entrare in questo vastissimo campo ».

Cotesta chiusa può considerarsi quindi come la traccia della Parte II, che però non consta che il Volta abbia mai scritto.

(1) Pag. 467.

Digitized by Google

bilire con sicurezza che alcuni — d'importanza singolare — sono anteriori alla pubblicazione del poscritto della lettera al Vassalli, e precisamente del 1793. Altri, invece, si rivelano posteriori alla memoria del Dalton: su quello che cotesti ultimi significano, si dovrà trattenersi più avanti, a proposito di una differenza — apparentemente di nessun conto e invece di molto rilievo — tra i due enunciati del Volta e del Dalton su la relazione tra le variazioni di tensione dei vapori e quelle delle corrispondenti temperature.

Qui basterà dire che nella grande massa di cotesti autografi sono meritevoli di speciale menzione due gruppi, l'uno di ben venti manoscritti — in parte certo non posteriori al 1793, nessuno posteriore al 1795 — l'altro di otto — tutti posteriori alla pubblicazione della memoria del Dalton -- da uno dei quali gruppi si desumono le prime, dall'altro le ultime conclusioni del Volta su le tensioni e quantità di vapore acqueo svolti in costanti aumenti di temperatura.

Progredendo nella rassegna del materiale riguardante cotesto argomento ricorderemo come assai importanti un brano della lettera al Venturi già citata (1) e un passo di una al Lichtenberg.

Dalla prima risulta che sui vapori elastici dell'acqua « e di altri liquori » il Volta aveva fatto sperienze « da 10 e più anni con varj apparati » da lui immaginati, e che quindi bisogna rimontare a prima del 1789 per avere la data alla quale il Volta aveva preso a studiare l'argomento.

Da quella al Lichtenberg, del 18 ottobre 1794 -- il cui originale è nella Biblioteca Universitaria di Gottinga, e di cui esiste nel Cartellario Voltiano la riproduzione fotografica — risulta che il Volta già a quella data aveva scoperto le tre leggi (2) enunciate nella lettera al Landriani e nel poscritto di quella al Vassalli.

---

(1) Pag. 536.

(2) Scriveva il Volta: « *Par un degré donné de chaleur dans un espace donné il subsiste toujours la même quantité de vapeurs, et celles-ci exercent la même pression, que l'espace soit vuide ou rempli d'air, et de quelque densité qu'il soit... En un mot la présence ou l'absence de l'air est chose indifférente. Mes expériences m'ont montré ainsi une belle progression dans la densité et pression élastique des va-*

Digitized by Google

È da menzionarsi qui anche il discorso già citato del 14 giugno 1804, nel quale il Volta — con quella somma delicatezza che era in lui un abito veramente privilegiato (1) — reclama la priorità sul Dalton, nelle leggi su le tensioni dei vapori.

Citeremo come ultimo degli scritti del Volta relativi a cotesto argomento una parte di un corso di lezioni sul calore e sui vapori elastici — posteriore al 1795 — in cui sono descritti le sperienze e gli apparecchi coi quali giunse alla scoperta delle sue leggi.

*

In via d'eccezione — dal punto di vista della documentazione della priorità del Volta sul Dalton — vogliamo ricordare anche uno scritto che non è del grande Fisico nostro, ma che pure non può essere passato sotto silenzio. Alludiamo all'Elogio del Volta fatto nel 1831 nella grande aula della Università di Pavia dal barnabita Pietro Canfigliachi, la cui testimonianza ha un valore tutto speciale perchè egli, del Volta, era stato e successore nella cattedra ed erede degli scritti scientifici.

---

peurs c. à. d. une progression en raison duple de 16 en 16 degrés de chaleur depuis 32 d.s jusqu'au degré de l'eau bouillante. J'ai decovert, aussi d'autres belles lois, et un rapport et correspondance merveilleuse entre les vapeurs de l'eau et celles de plusieurs autres liquides, que je ne puis pas vous expliquer ici.... ».

(1) Dopo avere ricordato il Bétancourt, lo Schmidt e il Dalton dice: « E se debbo nominar qualcuno anche dell'Italia nostra, e se la modestia deve qualche volta far luogo alla verità, e ad un giusto orgoglio nazionale, vi dirò che sono stato ancor io uno dei primi ad applicarmi a simili ricerche sperimentali, che mi parvero importantissime a più di um riguardo; che me ne sono cioè occupato contemporaneamente a Bétancourt, ed anche prima; che le ho del pari molto estese, anzi più di lui, con varj apparati di mia invenzione.... e quali apparati esistono in questo pubblico gabinetto di fisica, e posso mostrarli quando che sia; che infine convengono i miei risultati... quasi perfettamente con quelli di Dalton, nelle quali sperienze e risultati io l'ho per conseguenza preceduto di vari anni.... Mi restringerò ad accennarvene i principali, ossia alcune delle leggi che abbiamo scoperte, tant'io quanto Dalton, io prima, egli dopo, ma senza sapere uno dell'altro ».

Digitized by Google

Dice egli « Molto prima del.... acutissimo ed espertissimo Dalton.... eseguì egli con apparati di tutta sua invenzione il processo per determinare la pressione che i vapori esercitano a diverse temperature in un costante recipiente...; seppe quella del pari determinare in una progressione geometrica crescente al crescere uniforme della temperatura. Fu allora ch'egli prima d'ogni altro fisico, cioè nel 1793, scoprì l'altra bella legge che al fisico scozzese.... d'ordinario si attribuisce, della mirabile relazione cioè che vi ha fra le pressioni che esercitano i vapori dei diversi fluidi a temperature diverse col grado a cui ciascuno di essi rapidamente sotto la normale pressione dell'atmosfera si trasforma in vapore ».

*

Se, dato lo scopo della presente Nota, per quanto riguarda strettamente la priorità del Voltà sul Dalton interrogheremo in massima di preferenza documenti non posteriori a quel 1795, nel quale le scoperte del Volta sono pubblicamente accertate dagli *Annali* del Brugnatelli, per ricercare uno dei motivi, per i quali il grande Fisico riteneva tanto importante lo studio dei vapori, si potrà ricorrere anche al discorso già citato del 14 giugno 1804.

« Le scienze fisiche e matematiche » vi dice « conducono direttamente alla cognizione dei fenomeni naturali, fra i quali i più universali dopo quelli dell'Astronomia sono i fenomeni meteorologici, ossia le grandi operazioni, che han luogo nel la nostra atmosfera terrestre; e le principali di queste sono l'evaporazione e tutte le modificazioni e vicende che soffrono i vapori in seno al grande oceano d'aria, che ne circonda ».

Alle quali parole possono servire di commento altre di nove anni prima, nel poscritto più volte citato della lettera al Vassalli.

Ivi il Volta rileva come una delle leggi da lui stabilite — quella della uguaglianza della forza elastica del vapore tanto nel vuoto che in spazio contenente aria — avesse importanza decisiva su una teoria a quei tempi pressochè universalmente accettata secondo la quale la evaporazione era da considerarsi coma una soluzione dell'acqua nell'aria: « cade affatto » scrive « la

Digitized by Google

teoria della dissoluzione dei vapori nell'aria ». Non occorre, a cotesto proposito, richiamare quale importanza desse il Volta alle teorie dei fenomeni, per comprendere come egli dovesse darne una molto grande anche per cotesto lato particolare allo studio dei vapori.

È interessante, invece, il notare come la stessa legge dovesse poi portare il Dalton a considerazioni analoghe e alle identiche conclusioni su la teoria della dissoluzione dell'acqua nell'aria (1): perfino in cotesto il Volta ha dunque prevenuto il Dalton.

Perchè poi il Nostro si decidesse allo studio sui vapori, si desume dall'altro discorso del 5 maggio 1795 — che però null'altro c'insegna riguardo alla questione che ci occupa —.

« Intorno al determinare » così il Volta « a quali gradi precisi di calore bolla l'acqua, o che è lo stesso, si trasformi in vapore elastico per ogni pollice, anzi per ogni linea di pressione dippiù o di meno dei 28 pollici.... poche sono le sperienze che si son fatte fino ad ora (2) e poco soddisfacenti. Mi son dunque accinto ad intraprenderle io nella maggior estensione e colla possibile accuratezza.... ».

Perchè quelle sperienze che si erano fatte fino ad allora trovasse poco soddisfacenti, chiarisce nel successivo discorso del 17 giugno dove le dice « troppo vaghe, non abbastanza estese e quindi non molto soddisfacenti ».

Cotesto secondo discorso è veramente assai importante dal punto di vista del far conoscere i lavori del Volta nel campo di cui si tratta.

Vi parla di sperienze che ha « mostrato nel decorso di ben tre anni sì in particolare ad alcuni colleghi e amici connazio-

(1) J. Dalton, *Experimental Essays on the Constitution of mixed gases; on the Force of Steam or Vapour from Water and others Liquids in different Temperatures, both in Torricellian Vacuum and in Air; on Evaporation; and on the Expansion of Gases by Heat.* In *Memoirs of the Literary and Phylosophical Society of Manchester*, Vol. V, Parte II, 1802, pp. 535 a 602. Il punto accennato sopra trovasi a pag. 574. È la memoria già citata a pag. 467.

(2) L'autografo reca a questo punto in nota: *Le sperienze del sig. Bétancourt.*

Digitized by Google

nali ed esteri, che pubblicamente nel Teatro di Fisica » in quell'anno e nel precedente.

Ricorda pure gli apparecchi da lui inventati per coteste sperienze, delle quali dice in modo particolareggiato (1) forse anche alquanto prolisso — ma assai interessante — gli scopi a cui dovevano servire. Lo diciamo interessante perchè — sebbene in cotesto discorso non parli che della tensione del vapore acqueo alle diverse temperature nel vuoto, rimandando « ad altra occasione » il dire « dei vapori di alcole, di etere, di altri liquori, e sopra la forza del vapore sia acqueo sia qualunque altro in spazi non più vuoti ma occupati dall'aria di qualunque densità » — dimostra com'egli avesse concepito un piano organico in modo da sviscerare la questione sotto tutti i punti di vista; quei punti che lo portarono alla scoperta delle tre leggi formulate nella lettera al Landriani e pubblicamente nel poscritto di quella al Vassalli — due prove che nel 1795 il piano era stato già completamente attuato.

*

Parte delle sperienze erano state fatte valendosi del vuoto pneumatico; ma poichè questo non è perfetto, aveva ricorso

(1) « Atti » dice degli apparecchi « all'uopo di osservare e misurare con esattezza la pressione che soffre e controbilancia al tempo stesso il vapore elastico in cui si trasforma l'acqua pel calore e la pressione che bilanciano i vapori parimenti elastici di altri liquidi. come alcool, oli essenziali, etere tanto entro spazi o camere vuote interamente di aria, quanto entro a recipienti occupati da aria più o meno densa: a determinare dico appuntino la pressione del vapor acqueo, del vapor etereo ecc., per ogni grado di temperatura, non solamente dal punto della fusione del ghiaccio fino al punto della ebullizione dell'acqua, cioè dal *0* fino all'*80mo* grado della scala di Reaumur, ma per molti gradi ancora al disopra e al disotto di tali punti. Adunque i vari gradi di forza espansiva che dispiega il vapore dell'acqua per ciascun grado di calore compreso in una scala termometrica lunghissima; poi il confronto della forza che dispiegano per uguali gradi di calore altri vapori elastici di altri liquori, finalmente se abbiavi differenza e quale riguardo a tali forze espansive di vapori e pressioni ch'essi bilanciano ne' spazi vuoti di aria e ne' non vuoti, occupati cioè da aria di densità naturale, o più o meno densa: questi tre punti principalmente sono stati il soggetto amplissimo delle mie ricerche sperimentali delle quali mi propongo di comunicarvi i precipui e più curiosi risultati ».

Digitized by Google

pure al vuoto torricelliano ottenuto con mercurio « ben bollito »; sperienze, coteste, che, oltre all'essere state le più numerose, gli sembravano « anche le più dimostrative, e che meritano la maggior considerazione ».

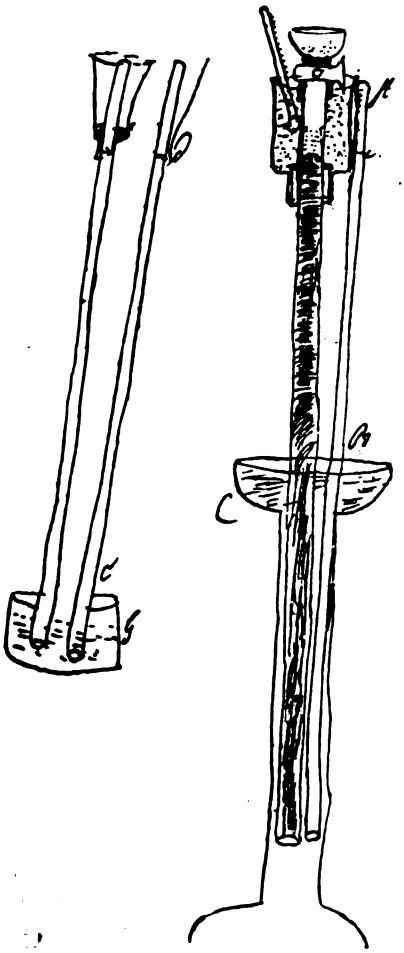


Fig. 1.

Per esse aveva immaginato e fatto costruire « un doppio pozzo profondo di mercurio, formato da due canne di ferro chiuse in fondo e terminanti in cima in una larga tazza comune ».

Aggiunge: « Per dare al liquido » introdotto nella camera torricelliana « ed al vapore insieme la temperatura che voglio, adatto al tubo Torricelliano » veggasi la fig. 1, riproduzione di schizzi autografi del foglio 6° di *H 40, Cartellario Voltiano* « una specie di bicchiero forato nel piede, che scorre mediante un turacciolo di sughero parimenti forato su e giù per il tubo e che riempio poi, secondo fabisogno, di ghiaccio, d'acqua fredda, tiepida, calda a 50, 60 e più gradi, misurando il calore di tal bagno, e quindi anche del liquido e del vapore alla cima del tubo circondato da esso bagno con un termometro comune immersovi, delicato ed esatto....: quando voglio avere li 80 gradi o dippiù, ed osservare per tal calore la pressione

Digitized by Google

che esercita il vapore, infondo nel bicchiero dell'olio caldo 90 e più gradi.... ».

In realtà di cotesto ultimo mezzo si valeva solo per osservare, durante la fase di raffreddamento, la tensione corrispondente alla temperatura di *80° R.*

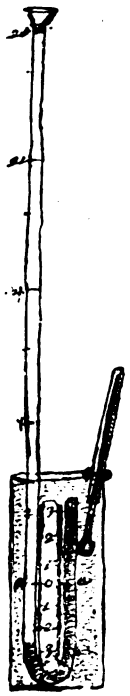


Fig. 2

Per le tensioni superiori a cotesta la canna barometrica non poteva evidentemente servire, e si valeva invece — veggasi la fig. 2, riproduzione di schizzo del ms. autografo *H 33 α, C. V.* — di un apparecchio analogo a quel tubo a sifone a rami disuguali — uno molto corto chiuso, l'altro, assai lungo e prolungabile, aperto — che si usa ordinariamente nei corsi per la dimostrazione della legge del Boyle per pressioni superiori a quella di un'atmosfera.

Sopra il mercurio nel ramo corto introduceva il liquido destinato a fornire il vapore sottoposto ad esame, e immergeva la parte corrispondente del tubo in un bagno di olio che riscaldava convenientemente.

Dal corso di lezioni sul calore, a cui fu accennato, si sa poi fino a quale punto abbia spinto le indagini.

Al § 98 dice infatti; « queste sperienze al di là della pressione di 4 atmosfere non le ho fatte nè conto di farle, riuscendo troppo imbarazzanti e difficili ».

*

Gli accenni del Volta agli apparecchi da lui inventati sono interessanti anche per un altro lato: essi mostrano l'origine di apparecchi che si trovano nei nostri gabinetti di fisica.

Si può aggiungere che il § 88 del manoscritto del Cartellario Voltiano, contrassegnato con *H 43* — originale auto-

Digitized by Google

grafo, del corso di lezioni sul calore già menzionato (1) — indica anche come sia del Volta l'idea di quella bella sperienza che si suol fare nei corsi con quattro tubi torricelliani per mostrare e misurare le tensioni dei vapori di acqua, di alcool e di etere. Il testo vi è anche accompagnato dal relativo schizzo.

*

Pare superfluo dire come anche in coteste sperienze egli mettesse tutta la sagacia e l'accuratezza.

Così, parlando del bagno avverte che « debba coprire e circondare tutta la camera, tutta la parte superiore del tubo occupata dal vapore, ed estendersi anche un poco più sotto, acciò tutto il vapore, e la superficie almeno del liquido, che deve formarlo, trovisi a quella temperatura, che marca esso bagno ».

E le osservazioni della tensione le fa durante il periodo del raffreddamento del bagno, perchè « è più spediente di osservare e notare quando il calore ha cominciato già da qualche tempo, e continua a dar addietro, potendosi fare le osservazioni grado per grado, ed essendo durante tal marcia retrograda e lenta molto più uniforme la temperatura del vapore nel tubo e quella del bagno che lo circonda, che non subito dopo versata l'acqua o l'olio caldo nel bicchiere, con che anche si va di $\frac{\text{salto}}{\text{slancio}}$ molti gradi sopra e sfuggono all'osservazione i gradi intermedi: la qual cosa non accade nel raffreddamento progressivo, il quale ci offre il comodo di osservare le differenze, come abbiamo detto, grado per grado ».

*

Accenniamo di volo che si hanno qua e là sprazzi di luce che fanno pensare ad uno stato di cognizioni e di idee quale forse non sapremmo nemmeno immaginare.

(1) Esiste nel Cartellario Voltiano un altro manoscritto contrassegnato con *H 44*; è una copia di *H 43* non di mano del Volta; porta però aggiunte e correzioni autografe, e presenta in qualche luogo sviluppo più ampio che non quello di *H 43*.

Digitized by Google

Valga qualche esempio.

Ancora nella lettera al Venturi — dunque nel 1799 — a proposito della formazione dei vapori nel vuoto torricelliano si ferma a far considerare come « queste sperienze coll'etere sono pure sorprendenti. Bello è il vedere deprimersi la colonna barometrica nel nostro tubo di molti pollici al primo giungere nella camera superiore vuota una goccia di tal' etere; e ciò senza alcun calore artificiale colla sola temperatura dell'ambiente ».

E ancor maggiormente significativo è quanto aggiunge poco dopo: « Più sorprendente però è a mio avviso, che anche alla temperatura vicinissima al ghiaccio, e all'istesso *0* Reaumur si formi dall'acqua del vapore elastico tanto da deprimere di una linea buona ».

Chi mai oggigiorno si sorprende per cotesti fatti?

*

Ancora del discorso del 17 giugno 1795.

Un punto assai importante di esso è quello in cui egli allude all'accordo completo tra i risultati delle sue sperienze e quelli delle sue calcolazioni.

Come sappiamo, egli aveva cercato la legge con la quale variava la tensione del vapore al variare della temperatura.

Di quella legge si era valso per calcolare le tensioni alle diverse temperature.

Di esse dà una tabella, a proposito della quale aggiunge: « La predetta tavola segna come si è veduto soltanto sei termini di calore equidistanti, cominciando dai *20* gradi e arrivando agli *80* e nota la progressione geometrica nella quale si fanno corrispondentemente gli aumenti di pressione al vapore; ma è pur importante di interpolare questi termini, con altrettanti quanti sono i gradi intermedi di calore segnati dal termometro, e di prolungare la tavola medesima. Ebbene tutto questo ho fatto e per via di calcolo e per via di esperienze e il calcolo e l'esperienze si son trovati nel più bell'accordo ».

Digitized by Google

*

Siamo così condotti a toccare un altro punto meritevole di considerazione, quello delle calcolazioni fatte dal Volta per istabilire le tre note leggi.

Ci limiteremo a dire di quelle che offrono il maggiore interesse.

Riguardano esse la legge che dà la relazione tra le variazioni della temperatura e le corrispondenti variazioni della forza elastica o della quantità del vapore.

Si è accennato testè come il Volta studiasse il modo di calcolare per interpolazione le forze elastiche corrispondenti a temperature intermedie tra alcune — che sceglieva equidistanti tra loro — per la quale possedeva dati sperimentali sicuri, e come controllasse poi con sperienze i valori risultanti dal calcolo.

Non v'è bisogno di rilevare come dal punto di vista scientifico cotesto procedimento — del determinare dei capisaldi, valersene per istabilire le leggi del fenomeno, e poi fare una larga indagine per verificare come e quanto alla legge rispondessero i fatti — fosse applicazione la più perfetta del metodo induttivo.

Della legge che dice come a variazioni di temperatura succedentisi secondo termini di una progressione aritmetica, corrispondano variazioni della tensione o della quantità di vapore saturo succedentisi in progressione geometrica, non è forse andar lontani dal vero pensare che l'idea l'abbia avuta dal de Luc (1).

Ma quanto lavoro ha fatto dal Volta, intorno a questa legge!

---

(1) Nel discorso del 17 giugno 1795 il Volta ha questo passo: « Che ad una progressione aritmetica di gradi di calore corrispondessero aumenti in una proporzione crescente della forza che dispiega... il vapore dell'acqua bollente, era stato avvertito da altri fisici, e segnatamente dal sagacissimo ed accurato sperimentatore De Luc, il quale anche suppose che potesse avere luogo una legge costante, una progressione geometrica per anco ignota.

Digitized by Google

Col suo profondo, acuto, esauriente esame degli scritti, delle operazioni, delle tabelle, il professor Massardi ha potuto stabilire che le indagini del Volta sono state fatte seguendo concetti che s'ispirano a cinque procedimenti diversi.

Idee fondamentali comuni a tutti considerare — in primo luogo — variazioni di forza elastica — o di quantità di vapore saturo — corrispondenti a variazioni di temperatura soddisfacenti a una progressione aritmetica, valersi — in secondo luogo — di un fattore per passare dal valore della forza elastica — o dalla quantità di vapore saturo — corrispondente ad una data temperatura al valore corrispondente alla successiva.

Questi due concetti egli ha applicati in modo diverso in due periodi — nettamente distinti — dei suoi studi: l'uno antecedente — e di molto — alla pubblicazione del Dalton, l'altro posteriore a questa; e la differenza dei procedimenti sta nel tipo del fattore, assunto — costante nel primo periodo, variabile, invece, sia aritmeticamente sia geometricamente nel secondo —.

Del primo periodo i tipi di calcoli sono due.

In uno prende a considerare le tensioni, nell'altro le quantità del vapore; e — mentre non v'è alcunchè di speciale da notare su quelli del primo — una osservazione importante è a farsi sul secondo.

Deriva essa da un manoscritto — inedito, contrassegnato in Cartellario Voltiano con *II 35 α* — nel quale il Volta fa notare che gli aumenti di pressione prodotti da quelli della temperatura « provengono da due capi: uno ed il principale si è il reale accrescimento della quantità materiale di vapore per l'innalzata temperatura; l'altro il rinforzo di elasticità portato da tali innalzamenti termometrici al vapore medesimo. Giova pertanto distinguere questo effetto » dall'altro.

In base a cotesto concetto costruisce una tabella, dalla quale risulta che « le quantità di vapore prodotte per eguali addizioni di calore seguono « esettamente una progressione geometrica (1).

(1) Cotesti manoscritti *H 35 α* e pochi altri trovansi nel Cartellario Voltiano riuniti da una fascetta, su la quale di pugno del Configliachi è scritto: « conclusioni importanti ». Esso non porta data, ma che appartenga al gruppo degli studi anteriori alla Memoria del Dalton

Digitized by Google

*

Quanto al motivo per il quale il Volta riprese in esame la questione dopo la pubblicazione della memoria del Dalton, non si va certo lontani del vero, ritenendo che sia da cercarsi in certi calcoli del Fisico scozzese, di cui parleremo allorchè prenderemo in esame appunto la sua memoria — non potendo qui soffermarci su di di essi e dovendo per ora limitarci a dire come essi, basati su l'uso di coefficienti succedentisi in progressione aritmetica, conducano a conseguenze assurde —.

Coteste conseguenze il Volta le vide subito, e — per quel bisogno ch'egli aveva di sviscerare per ogni lato qualsiasi questione gli si presentasse — deve essersi deciso a riprendere in esame i vecchi calcoli riguardanti gli aumenti di forza elastica — nonchè quelli di quantità di vapore — corrispondenti a temperature crescenti in progressione aritmetica, perfezionando gli ultimi con l'attribuire una variazione aritmetica al fattore di cui faceva uso in essi.

A dimostrare quanto cotesta questione lo preoccupasse vale la pena di ricordare che alcuni dei calcoli da lui lasciati su di essa sono da assegnarsi al 1814 — a dodici anni dopo la pubblicazione del Dalton.

*

Se ora, prescindendo da quanto in cotesto campo il Volta ha fatto dopo la pubblicazione della memoria del Dalton, ci richiamiamo a quanto abbiamo visto risultare come fatto antecedentemente, vediamo che il poscritto alla lettera al Vassalli e quella al Landriani sono da considerarsi come il frutto di

---

— anzi che non sia posteriore al 1793 — risulta molto chiaramente da quel passo dell'*Elogio scientifico* del Volta fatto dal Configliachi nel 1831 — e già citato — nel quale egli, detto che il Volta aveva « distinto e sottratto con fino accorgimento l'effetto termometrico da quello dipendente dall'aumentata elasticità e per temperatura insieme e per quantità di vapore » il che costituisce precisamente il punto saliente di *H 35 a*, aggiunge « Fu allora ch'egli prima di ogni altro fisico, cioè nel 1793.... ».

Digitized by Google

studi ai quali il Nostro aveva dato non piccola parte della sua attività e compiuti in modo da costituire un'indagine meditata, accurata, esauriente.

Su la quale non si può dimenticare come abbracci un periodo che per il grande fisico fu di lavoro straordinariamente intenso, e — per il di lui spirito — assorbente, impegnato, com'era — si direbbe a fondo — negli studi e nella polemica originati dalla scoperta del Galvani: è questa una circostanza che vuole essere ricordata perchè prova come, quando il Volta parlava della grande importanza dello studio dei fenomeni e delle proprietà dei vapori, non faceva — come suol dirsi — una frase; bensì formulava una verità profondamente sentita.

Ma per la precisione storica è a dirsi che se il 1795 segna la data della pubblicazione delle tre leggi fatte dal Volta — quella alla quale esse erano state studiate e scoperte è — sia pure di poco — anteriore.

Per la testimonianza del Configliachi e per quanto emerge dal ms. *H 35 α* si potrebbe dire che l'opera era perfetta nel 1793; la lettera al Lichtenberg permette di asserire con piena certezza che lo era nel 1794, sette anni prima che il Dalton leggesse a Manchester la sua grande memoria.

II.

La memoria del Dalton — come lo indica il lungo titolo (1) — riguarda quattro argomenti, tutti relativi agli aeriformi, ed ha una introduzione singolare.

Ritenendo (2) che « meglio si comprendano i particolari degli sperimenti e si vedano le loro applicazioni col tenere presenti i principi ai quali si riferiscono » dice il Dalton: « sarà opportuno di stabilirli fino dall'inizio (3).

(1) V. Nota (1) p. 541.

(2) *Memoirs* ecc. p. 536.

(3) Aggiunge però subito l'avvertenza come sia « da ritenersi che nella direttiva di questi sperimenti non si è agito in base ad essi principi. Al contrario la prima legge, che è come uno specchio, nel quale si vedono meglio tutti gli sperimenti fu scoperta per l'ultima, e dopo che si erano preventivamente accertati i fatti particolari ».

Digitized by Google

E — come usano fare i matematici, che antepongono l'enunciato alla dimostrazione — alla relazione delle sperienze fa precedere — nella stessa breve introduzione — le leggi contenenti il risultato conseguito con ciascuno dei quattro studi costituenti la memoria.

Sebbene tre non abbiano relazione con l'argomento di questa nota, pure ci pare interessante riportare, testualmente tradotti, gli enunciati di coteste quattro leggi, perchè da essi si può avere con poco un'idea abbastanza completa degli scopi propostisi dal Dalton con quella importante serie di sperienze.

Essi (1) sono i seguenti:

1. *Quando due fluidi elastici, dinotati con* A *e* B, *sono mescolati insieme non vi è ripulsione mutua tra le loro particelle; cioè le particelle di* A *non respingono quella di* B, *come fanno tra loro. Per conseguenza la pressione o peso totale su ciascuna particella proviene esclusivamente da quelle della sua stessa specie.*

2. *La forza del vapore di tutti i liquidi è la stessa, a eguali distanze sopra o sotto le diverse temperature alle quali bollono all'aria aperta: e questa forza, sotto qualsiasi pressione di altro fluido elastico è la stessa che nel vuoto.*

3. *A parità di tutte le altre circostanze la quantità di qualsiasi liquido evaporata all'aria aperta è direttamente proporzionale alla forza del vapore dello stesso liquido alla medesima temperatura.*

4. *Tutti i fluidi elastici si dilatano della stessa quantità per il calore: e questa dilatazione avviene molto prossimamente con lo stesso uniforme andamento del mercurio: almeno da* 32° *a* 212°.

*

Dei quattro studi quello che a noi interessa è il secondo, ed ha per titolo (2): « Su la forza del vapore » *Steam or Vapour* è scritto « di acqua e di altri liquidi tanto nel vuoto quanto nell'aria ».

(1) *Memoirs* ecc., p. 536 e 537.

(2) *Memoirs* ecc., p. 550.

Digitized by Google

É il più ampio dei quattro — occupando esso da solo *24* pagine, contro *40* date agli altri tre — ed è diviso in due parti: la prima — di gran lunga più ampia dell'altra — è « sul vapore nel vuoto » la seconda — di *4* pagine — « sul vapore nell'aria ».

Premesse delle considerazioni su le differenze tra gas e vapori, nelle quali accenna anche come si possa « non disperare di ridurre liquido qualunque fluido elastico con temperature basse e forte pressione » dice che lo scopo propostosi con cotesto studio è quello « di determinare la massima forza che certi vapori, come quello dell'acqua, possono esercitare alle differenti temperature ».

E fa una osservazione che vale la pena di rilevare perchè indica quella mentalità del Dalton alla quale fu informata una parte notevole della sua opera scientifica.

Nota egli (1) che l'importanza data fino ad allora a cotesta ricerca « è derivata principalmente dalla considerazione del vapore come agente meccanico, e ciò ha indirizzato l'attenzione più specialmente alle temperature alte. Ma » aggiunge « apparirà da quanto segue che il progresso della filosofia è più direttamente interessato nelle osservazioni della forza del vapore a bassa temperatura ».

Dà poi il motivo che lo ha indotte alla ricerca: gli errori in cui sono caduti l'autore dell'articolo *Steam* nell'Enciclopedia Britannica — in cui sono date le forze del vapore tra *32°* e *280° F.* — e il Bétancourt — che « ha dato tabelle per il vapore tanto di acqua che di spirito di vino pure da *32°* a *280°* (2) —; motivo per il quale gli è « parso desiderabile raggiungere, in questione di così grande importanza, la maggiore esattezza ».

---

(1) *Memoirs*, p. 551.

(2) « Questi due autori avendo assunto come nulla la forza del vapore di acqua a *32°* sono in errore in questo punto e in tutte le parti più basse della scala; e nella parte più alta, ossia quella sopra *212°* determinano troppo grande la forza, a cagione, come ritengo, di una quantità di aria che sprigionandosi dall'acqua per il calore e mescolandosi col vapore, accresce la elasticità » *Memoirs*, p. 552.

Digitized by Google

*

I metodi da lui usati per il vapore di acqua tra *32°* e *212° F.* sono sostanzialmente i medesimi usati dal Volta: misura della tensione del vapore prodotto al solito modo in una camera torricelliana circondata da bagno a temperatura variabile, e determinazione della stessa forza elastica facendo bollire l'acqua in aria rarefatta mediante una pompa ad aria e misurando sia la temperatura di ebollizione che — con un barometro — la corrispondente pressione.

Le disposizioni del Volta, però, erano più semplici, e si può aggiungere — in massima preferibili dal punto di vista della sicurezza dei risultati.

Così, ad esempio, mentre per le sperienze con il vuoto torricelliano, fino ai *155° F.* — circa *55° R.* — per far variare con acqua calda la temperatura del vapore, si valeva di un manicotto formato da un tubo di vetro mantenuto sul tubo torricelliano — graduato in pollici e decimi di pollice — mediante due tappi forati al centro, posti alle due teste del manicotto stesso, e di cui il superiore aveva un' apertura attraverso alla quale si potesse versarvi acqua — disposizione perfettamente analoga al « bicchiere » del Volta — per le temperature superiori, temendo che il calore potesse « danneggiare l'apparato di vetro » sostituiva questo con un recipiente di latta a cilindro cavo, e faceva uso — invece che del solito tubo torriceliano — di un « barometro a sifone, la cui metà superiore veniva introdotta nella cavità centrale del recipiente. Così « l'effetto di una temperatura qualsiasi al disotto dei *212°* può essere accertato, venendosi a conoscere la depressione della colonna mercuriale mediante l'ascensione nel braccio esterno del tubo (1).

A cotesta determinazione indiretta, evidentemente è preferibile quella diretta usata dal Volta, che impiegava « il bicchiere » anche per la temperatura degli *80° R.* — i *212° F.* — e un recipiente di vetro anche per quelle superiori.

Pure per le sperienze nell'ambiente pneumatico la disposizione del Volta è più semplice e preferibile. Egli usava sem-

(1) *Memoirs* ecc., p. 551.

Digitized by Google

plicemente — e al modo ordinario — la comune macchina pneumatica; il Dalton invece impiegava una pompa ad aria a due cilindri, destinandone uno a produrre l'ebollizione dell'acqua in una « bottiglia di Firenze », l'altro alla determinazione della pressione.

Il Dalton dice che i risultati ottenuti con questo metodo concordano esattamente con gli altri.

Mentre però il Volta nelle sue relazioni considera le sperienze con la camera torricelliano come preferibili a quelle con la macchina pneumatica, dal modo con cui il Dalton riferisce le sue si direbbe quasi che quelle con la *air-pump* siano state per lui sperienze di controllo.

*

« Dopo ripetuti sperimenti con tutti questi metodi » scrive egli (1) « e un accuratissimo confronto dei risultati ho potuto compilare la seguente tabella della forza del vapore d'acqua a tutte le temperature da *32°* a *212°* ».

La tabella però (2) dà anche tensioni per altre temperature.

Le dà per quelle di $-40°$ (il $-40°$ *F.* corrisponde alla temperatura di congelazione del mercurio) $-30°$, $-20°$, $-10°$ e poi di grado in grado da $0°$ a $325°$.

Il Dalton ha cura di separare in essa con una lineetta il primo gruppo — quello delle forze elastiche corrispondenti alle *1* temperature inferiori allo $0°$ — dalle altre, e di distinguere allo stesso modo quelle riguardanti l'intervallo $32°$ a $212°$ dalle precedenti e dalle successive — determinate si le une che le altre — come il gruppo delle prime quattro — *per estrapolazione.*

Prima però di dare la tabella scrive (3): « Due ricerche importanti restano ancora a farsi: la prima è determinare la forza del vapore di acqua sopra $212°$ e sotto $32°$; la seconda è determinare la forza relativa del vapore di altri liquidi ».

(1) *Memoirs* ecc. p. 555.
(2) *Memoirs* ecc. pp. 559 a 563.
(3) *Memoirs*, p. 555.

Digitized by Google

*

È a questo punto che egli fa la osservazione già citata (1): « Dall'esame dei numeri della tabella, nei limiti appunto indicati, appare qualche cosa di simile ad una progressione geometrica nella forza del vapore » dando così una legge che — ove la si completi con la indicazione che le temperature, a cui le varie tensioni corrispondono, si succedono invece in progressione aritmetica — costituisce il complesso parallelo alla prima legge del Volta.

Ne differisce però perchè il Volta parla nettamente di *progressione geometrica*, mentre il Dalton parla di *qualche cosa di simile ad una progressione geometrica*, perchè in realtà egli aveva trovato che per dedurre dalla tensione corrispondente ad una temperatura quella corrispondente alla temperatura successiva la « *ratio* » non era costante, ma continuamente decrescente.

*

Siamo qui al punto già accennato (2) dei risultati trovati paradossali, anzi assurdi, dal Volta, ed è un punto che voule essere dilucidato.

Dopo le ultime parole citate riguardanti il « qualche cosa di simile ad una progressione geometrica » il Dalton procede senz'altro alla prima delle due ricerche indicate come ancora da farsi — quella della forza elastica del vapore d'acqua sotto i *32° F.* e sopra i *212°* —.

Ma la fa, non per via di sperienze, bensì — come, di passaggio, fu accennato implicitamente — per *estrapolazione*.

Comincia (3) a stralciare dai dati della lunga tabella — tabella che si trova alcune pagine dopo — quelli per altre quattro — estendentisi tutte dai *32°* ai *212° F.* —.

Sono scelti, per ciascuna, in corrispondenza a temperature con intervallo costante, diverso dall'una all'altra, e precisa-

(1) Pag. 468.
(2) Pag. 549.
(3) *Memoirs*, p. 555 a 557.

Digitized by Google

mente di *90° F.* per la prima, di *45°*, *22* $\frac{1}{2}$, *11°* $\frac{1}{4}$ ordinatamente per le altre — ossia rispettivamente di *40°*, *20°*, *10°*, *5° R.* —. Calcola pure la *ratio* — il rapporto geometrico — di ciascuno dei valori della forza elastica a quello corrispondente alla temperatura antecedente (1).

Dopo l'ultima delle quattro tabelle, e sempre prima di dare quella completa — da *0°* a *325° F.* — fa le seguenti considerazioni (2). « In questo modo appare che si ha un rapporto uniformemente decrescente; e possiamo quindi estendere agrande distanza la tabella delle forze ad entrambi gli estremi senza l'aiuto di sperimenti. Così, assumendo come rapporto per ogni intervallo di 11° $\frac{1}{4}$ sotto *32° 1.500*, *1.515*, *1.530*, *1.545*, ecc.,

---

(1) Per maggiore chiarezza diamo un saggio di coteste tabelle, riproducendo testualmente — da pag. 556 — quella corrispondente all'intervallo di *22°* $\frac{1}{2}$ *F.* (*10° R.*):

Force at	32°	=	,200 *inch.*	
				2.17
	54° $\frac{1}{2}$	=	,435	
				2.09
	77°	=	,910	
				2.00
	99° $\frac{1}{2}$	=	1.820	
				1.92
	122°	=	3.500	*Ratios*
				1.84
	144° $\frac{1}{2}$	=	6.450	
				1.75
	167°	=	11.250	
				1.67
	189° $\frac{1}{2}$	=	18.800	
				1.59
	212°	=	30.000	

(2) *Memoirs*, p. 558.

Digitized by Google

e per ciascun intervallo sopra *212°* ritenendolo *1.235*, *1.220*, *1.205*, *1.190*, *1.175*, *1.160*, *1.145*, *1.130* ecc. possiamo estendere la tabella per molti intervalli di temperatura, e determinare per interpolazione tutti i gradi intermedi » (1).

*

A quali conseguenze porti precisamente cotesto calcolo — di cui nel manoscritto, ancora inedito, del Cartellario Voltiano contrassegnato con *H 36 α* il Volta dice semplicemente: « è difettoso e conduce a dei paradossi » — specifica egli in un altro manoscritto, pure fino ad ora inedito — *H 37 α* —. In esso, riferiti i dati del Dalton, prosegue: « Dunque progredendo fin ad oltre *85* gradi sopra gli *80* termine della ebullizione » — il Volta parla di gradi Réaumur — « cioè arrivando a gradi *165* non crescerebbe punto più l'elasticità e pressione del vapore acqueo, seguendo questo calcolo di Dalton, e col passare più innanzi l'esponente (2) divenendo minore di *1*, cioè *0,85*: *0,70*: *0,55* ecc. ne verrebbe l'assurdo, che diminuirebbe, crescendo il valore, la forza de' vapori. e finalmente ridurrebbesi a nulla verso i gradi *200* » — i *482 F.* —.

È veramente strano che il Dalton non abbia visto cotesto assurdo. Per avere forze elastiche decrescenti col crescere della temperatura gli sarebbe bastato spingere la estrapolazione — sopra i *212° F* — oltre i *403°*, ossia ad un'ottantina di gradi oltre quel *325°* al quale si arresta la tabella. Forse non lo ha fatto per quel preconcetto della importanza prevalente dei valori delle tensioni relative alle temperature basse.

---

(1) È da aggiungersi però quello che il Dalton — *l. c.*, p. 558 — dice in seguito: « Questo metodo può considerarsi come molto approssimato: con tutto ciò esso non può sostituire la opportunità di una determinazione sperimentale, benchè sia molto più difficile sopra i *212°* e sotto i *32°* che non nei gradi intermedi; perchè è difficile ottenere un calore durevole sopra i *212°*, e sotto *32°* le variazioni della forza divengono così piccole da rendere impossibili minute differenziazioni ». Finisce, però, queste considerazioni con le parole: « La seguente tabella è con ogni probabilità esatta, o molto prossimamente esatta per *100°* o più. E in realtà la verifica sperimentale manca.

(2) Intendasi *il coefficiente*.

Digitized by Google

E invece la cosa non è sfuggita al Volta, per quel suo abito mentale di sviscerare fino al fondo ogni questione; e non manca di fare impressione su uno dei due manoscritti citati la divisione — osservata dal Professor Massardi — con la quale il Volta, partendo dal decremento costante di 0,015, calcola la temperatura alla quale balza all' occhio l' assurdo. Non occorre ripetere come a cotesto andamento della forza elastica che si rileva dalla memoria del Dalton (1) sia probabilmente dovuto l'avere il Volta ripreso in esame i vecchi calcoli che gli avevano servito a stabilire la prima delle tre leggi pubblicate nel 1795.

*

Il Dalton passa poi alla parte che riguarda la tensione degli altri vapori.

Ha anche qui una introduzione — breve — nella quale ricorda come il Bétancourt avesse trovato che — a temperature uguali — le tensioni del vapore di alcool sono in rapporto costante con quelle del vapore acqueo, e precisamente nel rapporto pressapoco di 7 a 3, e come i suoi primi sperimenti lo avessero condotto ad adottare la stessa conclusione, ed a suggerirgli, naturalmente, che un fatto analogo avrebbe dovuto verificarsi per il vapore di ogni altro liquido. Esperimenti successivi gli mostrarono invece che « *la variazione della forza del vapore di ogni liquido* è la stessa *per uguale variazione di temperatura, contandole dal vapore di qualsiasi forza* (2) ».

Ne deduce la superfluità di tabelle distinte per i singoli vapori, una sola potendo bastare per tutti: e di fatto egli non dà che quella — già citata — del vapore acqueo. Però per ogni specie di vapori indica la temperatura di ebollizione del rispettivo liquido sotto l' ordinaria pressione di *28* pollici di mercurio, e di alcuni indica pure i risultati avuti misurandone la tensione a qualche altra temperatura.

(1) Pag. 549.
(2) *Memoirs*, p. 564.

Digitized by Google

*

I vapori sottoposti ad esame furono sei, e precisamente quelli dell'*etere solforico*, dello *spirito di vino*, dell'*ammoniaca liquida*, del *cloruro di calcio*, del *mercurio* e dell'*acido solforico*.

Per le sperienze usava apparecchi di diversi tipi, secondo la natura del vapore e la forza elastica che voleva misurare.

*

Cotesta necessità gli si era presentata subito per il vapore di etere.

Il capitolo della memoria relativo ad esso (1) è veramente molto interessante, sia perchè vi dà la descrizione dei tre tipi d'istrumenti impiegati in coteste ricerche, sia perchè mostra come il Dalton, per quanto riguarda l'etere, abbia voluto veramente assicurarsi di ciò che diceva l'esperienza, senza lasciarsi andare a generalizzazioni portate dal solo ragionamento, per quanto giustificate.

Per l'etere solforico aveva fatto una prima serie di prove valendosi semplicemante di un tubo barometrico preparato con mercurio bagnato di etere, che, raccogliendosi, in capo ad un certo tempo, al sommo della colonna di mercurio, produceva il vapore necessario.

Con questo semplice apparecchio il Dalton aveva constatato la perfetta rispondenza delle tensioni del vapore di etere da *32° F.* a *102°* — temperatura di ebollizione alla pressione normale — alle forze elastiche del vapore di acqua da *142°* a *212°*.

« Avendo trovato » scrive poi « che l'etere *sotto* il punto di ebollizione s'accordava con l'acqua *sotto* lo stesso punto, ho naturalmente dedotto che l'etere *sopra* quel punto avrebbe dato la stessa forza del vapore acqueo *sopra* il punto di ebollizione ».

Nondimeno procedette alle determinazioni sperimentali, valendosi di un apparecchio perfettamente simile a quello

(1) *Memoirs*, p. 564 a 568.

Digitized by Google

usato dal Volta per tensioni maggiori della ordinaria pressione atmosferica: un tubo aperto a un capo, chiuso all'altro, ripiegato a sifone a rami disuguali — quello chiuso lungo 9 pollici, l'altro 36 — con etere nel ramo chiuso e mercurio in questo e fino a una diecina di pollici dall'estremità nell'altro — che, in una parola, veniva a completare un manometro a mercurio ad aria libera —.

Come il Volta, immergeva nell'acqua calda – qui bastava acqua non salata — la parte inferiore del sifone, così che il ramo corto fosse interamente sommerso.

Con la temperatura di *147°* F. — superiore di *45°* a quella, *102°*, della ebollizione dell'etere — constatava una forza elastica di *64,75* pollici — risultanti per *35* da dislivello del mercurio, per *29,75* dalla pressione atmosferica — : ora, *64,82* era la tensione del vapore acqueo a *257°* — appunto *45°* sopra i *212°*. — Concordanza veramente soddisfacente.

« Non potevo ragionevolmente dubitare » nota a questo punto « che la concordanza non continuasse a temperature più alte ».

Nondimeno volle spingere più oltre le verifiche sperimentali.

Però su scala un po' ampia esse diventavano difficili col metodo ultimamente impiegato, vista la necessità di tubi troppo incomodi per la loro lunghezza — necessità imposta dal rapido aumentare della forza elastica col crescere della temperatura —.

Ebbe quindi ricorso ad un terzo tipo di apparecchi, sostanzialmente ottenuto dal secondo col sostituire al ramo aperto dell'apparecchio a sifone una disposizione manometrica ad aria compressa.

Immerso il sifone nell'acqua bollente — *212°*, cioè *110°* sopra quella dell'ebollizione dell'etere, aveva avuto una tensione di *137,67* pollici: a *110°* sopra la temperatura di ebollizione dell'acqua, la tensione del relativo vapore era *137,28* p

Anche in questo caso, pertanto concordanza, si può ben dire, perfetta.

*

Non seguiremo il Dalton nella parte riguardante gli altri vapori.

Digitized by Google

Diremo solo che in essa — salvo forse per il vapore di spirito di vino — la investigazione appare notevolmente meno diligente: appare poi poco meno che nulla per il mercurio — dipendentemente dall'altezza della temperatura di ebollizione, al che corrispondono valori insignificanti della tensione del vapore tra *32° F.* e *212°*, — affatto nulla per l'acido solforico; — limitandosi essa alla indicazione della temperatura di ebollizione — indicazione che, dal punto di vista della dimostrazione sperimentale della legge a cui coteste misure si riferiscono, ove non sia accompagnata almeno dal valore della tensione ad un'altra temperatura, riesce evidentemente inutile.

*

Poco abbiamo a dire su l'ultimo capitolo di questa parte della memoria riguardante « vapore in aria » sul qual titolo sarà da tener presente che ancora a quell'epoca il nome di aria veniva usato a dinotare genericamente i diversi gas; ed infatti il Dalton stesso parla di « aria atmosferica o di qualsiasi altra aria » ed in particolare di determinazioni con la prima e con l'idrogeno.

Gli sperimenti — fatti con « manometri, o tubi stretti di differenti lunghezze, ermeticamente saldati a un estremo, del diametro di $\frac{1}{15}$ di pollice e divisi in parti di uguale capacità (1) » nei quali venivano introdotti e qualche goccia del liquido destinato a fornire il vapore e il gas secco, confinati mediante colonna di mercurio — non sono descritti.

Non lo trova necessario, e dice come tutti si accordino in una regola la quale sostanzialmente si riduce alla identità di tensione del vapore sia nel vuoto che nell'aria — per una data temperatura. —

Dalla quale legge il Dalton con considerazioni acute e convincenti (2) conclude — come aveva fatto il Volta nel poscritto alla lettera al Vassalli, secondo fu già notato (3) — non potersi

(1) *Memoirs*, p. 571.
(2) *Memoirs*, p. 574.
(3) Pag. 540 e 541.

Digitized by Google

sostenere la teoria allora vigente che considerava la evaporazione come un fenomeno chimico, e cioè come una dissoluzione, una vera combinazione chimica, del vapore col gas.

III.

Abbiamo esaminato in modo particolareggiato per quanto era possibile farlo in una Nota accademica i lavori del Volta e del Dalton.

Dalle cose esposte risulta nettamente dimostrata la priorità del primo riguardo alle tre leggi oggetto di cotesti studi.

Risulta pure la maggiore semplicità degli apparecchi ideati dal Volta su quelli ideati dal Dalton.

Le ricerche di questi per quanto riguarda la legge della uguaglianza delle tensioni dei diversi vapori a temperature equidistanti da quelle di ebollizione dei liquidi che li generano abbracciano nella memoria del Dalton sei specie di vapori — oltre al vapore acqueo — e quindi un campo qualitativamente più esteso che non quello di cui si hanno tracce sicure nei manoscritti del Volta.

È però a ricordarsi che anche per il Dalton — come fu notato — sui risultati nello studio riguardante alcuni vapori la memoria non contiene dati.

Vi è — ci riferiamo per il Nostro *al poscritto alla lettera al Vassalli*, e per il Dalton alla memoria del 1801 — un punto sul quale i due grandi fisici non concordano come già fu notato.

È il particolare riguardante la progressione geometrica nei valori delle forze elastiche corrispondenti a temperature varianti in progressione aritmetica.

Il Volta parla senz'altro di *progressione*; il Dalton, invece, di *qualche cosa di simile ad una progressione*, precisando poi che si tratta di valori succedentisi in rapporto decrescente — col crescere della temperatura — in modo aritmeticamente costante — rapporto di cui dà anche il valore.

Quale dei due aveva ragione?

Digitized by Google

Alla domanda rispondono gli studi fatti, in maleria, dal Regnault in poi; e la risposta è negativa per entrambi.

A convincersene — ove fosse necessario — basterebbe un esame anche il più superficiale su l' andamento dei valori della tensione del vapore acqueo — oggi bene accertati — al variare della temperatura e su quelli dei loro rapporti.

Ne dà un saggio la tavola seguente, nella quale sono adottati valori della tensione dati da O. J. Broch nella sua classica memoria *Tension de la Vapeur d' Eau* (1).

In essa si sono presi in considerazione undici gruppi ciascuno formato da due temperature differenti fra loro di *1°*: i gruppi, poi, sono stati scelti — lo si comprende — con intervallo, relativo, costante.

Nella tabella la prima colonna dà la temperatura τ; la seconda la corrispondente tensione del vapore acqueo, espressa in *unità barometriche assolute* — mercurio a *0°*, assunta la densità di *13,59593* a cotesta temperatura; latitudine *45°*; livello del mare —; la terza colonna dà per ciascun gruppo il quoziente ottenuto col dividere la maggiore delle due tensioni per l'altra; nella quarta finalmente sono i decrementi aritmetici Δ dei rapporti geometrici dati nella terza.

---

(1) La memoria forma parte dei *Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures*, ed è nel T. I, 1881 pag. da A 19 a A 81.

Digitized by Google

τ	B (mm.)	$\frac{B_{\tau+1}}{B_\tau}$	Δ
0°	4,5687	1,0745	
1°	4,9091		0,0059
10°	9,1398	1,0686	
11°	9,7671		0,0051
20°	17,3632	1,0635	
21°	18,4659		0,0046
30°	31,5096	1,0589	
31°	33,3664		0,0041
40°	54,8651	1,0548	
41°	57,8700		0,0039
50°	91,9780	1,0509	
51°	96,6644		0,0035
60°	148,8848	1,0474	
61°	155,9456		0,0032
70°	233,3079	1,0442	
71°	243,6163		0,0030
80°	354,8730	1,0412	
81°	369,5075		0,0026
90°	525,4676	1,0386	
91°	545,7650		0,0022
100°	760,0000	1,0364	
101°	787,6678		

Digitized by Google

Come risulta evidente dalle colonne 3ª e 4ª, nè si ha una progressione geometrica con rapporto costante, nè si ha una serie soddisfacente alle condizioni asserite dal Dalton.

L'errore in cui sono caduti entrambi è facilmente comprensibile, ove si mettano a riscontro da una parte il grado di approssimazione a cui fu ad essi possibile di spingere le misure, e dall'altra la complessità della funzione della temperatura con la quale è possibile rappresentare il valore della tensione — funzione che, notoriamente, non può essere stabilita con un procedimento analitico diretto, ma deve esserlo innestando su un concetto analitico fondamentale una formola empirica (1).

Meno comprensibiie invece è che il Dalton non abbia visto l'assurdo al quale portava il suo errore; assurdo che, invece, il Volta subito rilevò.

*

Concludendo questa Nota, ci pare che da essa risultino nettamente due fatti.

---

(1) Della complessità di coteste formole può dare l'idea quella adottata dal Broch nella memoria citata e che trovasi a pag. *A 30* di essa.

La formola è:

$$\mathbf{B} = \mathbf{A} \cdot 10^{\frac{\beta\tau + \gamma\tau^2 + \delta\tau^3 + \varepsilon\tau^4 + \varphi\tau^5}{1 + \alpha_0\tau}}$$

nella quale:

B è la tensione del vapore acqueo espressa in *altezze barometriche assolute* (V. p. 563).

τ la temperatura in gradi centesimali.

Sono ritenuti:

$\mathbf{A} = 4{,}5686859 \qquad \alpha_0 = 0{,}003667458$

$\beta = +10^{-2} \;.\; 3{,}134\,366\,174$

$\gamma = -10^{-5} \;.\; 1{,}416\,112\,423$

$\delta = +10^{-7} \;.\; 1{,}935\,338\,308$

$\varepsilon = -10^{-9} \;.\; 2{,}646\,535\,103$

$\varphi = +10^{-11} \;.\; 1{,}139\,377\,158.$

Digitized by Google

Il primo si è la priorità del Volta sul Dalton nella scoperta delle leggi di cui si è parlato; il Volta ha preceduto il Dalton di almeno sette anni — quanti sono decorsi dalla lettera al Lichtenberg alla lettura fatta alla *Lit. a. Phil. Soc.* di Manchester.

L'altro è il grande merito del Dalton per uno studio ampio della questione, studio affatto indipendente da quello del Volta, come questi medesimo dice nel discorso del 14 giugno 1804.

Si presenta quindi conforme a giustizia e insieme alla deferenza dovuta al Dalton la proposta con cui si chiude il Discorso del 23 giugno (1) su questo argomento, e cioè che la legge sui vapori detta oggi del Dalton si chiami invece legge del Volta e del Dalton — prima nominandosi il Volta poi il Dalton. –

Ed è lecito pensare che la stessa scienza inglese abbia a tenersi soddisfatta di una soluzione che riconosce pienamente l'opera del Dalton, mentre rende giustizia al Volta — cosa che la grande equanimità ed elevatezza morale degli scienziati inglesi non può non desiderare —.

---

(1) V. p. 470.

Digitized by Google

La nuova sede del CARTELLARIO VOLTIANO
e
la annessa Biblioteca.

NOTIZIE STORICHE.

Da quando — nel 1861 — il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere era entrato in possesso degli scritti di Alessandro Volta, non aveva mai potuto provvedere ad un degno collocamento di essi.

Era pertanto naturale che la Reale Commissione incaricata della Edizione Nazionale delle Opere del grande Fisico si proponesse anche il compito di risolvere quel problema; col quale, frattanto, se ne era venuto presentando un secondo.

Nel corso dei suoi lavori, infatti, essa aveva dovuto riscontrare ripetutamente la difficoltà — talora molto grande — di procurarsi le pubblicazioni necessarie all'adempimento del suo grave e non facile compito.

Era così venuta facendosi strada nei suoi membri la convinzione della utilità ed importanza di una Biblioteca, nella quale allo studioso di cose voltiane fosse dato avere quanto gli potesse occorrere; una Biblioteca, quindi, nella quale avesse a trovare quanto fu scritto dal Volta, sul Volta e su l'opera sua scientifica, ed insieme quanto potesse comunque riuscirgli necessario, utile, interessante, anche ad illustrazione delle idee correnti nella scienza — nonchè dello stato di essa — a quell'epoca.

*

A risolvere il duplice problema si presentava anzitutto la necessità di disporre di almeno due locali, opportunamente situati, costituenti un gruppo adiacente alla sede del R. Istituto Lombardo; gruppo, che potesse comunicare con essa, pur essendone affatto distinto.

Digitized by Google

La cosa — semplice in apparenza — si presentava invece di soluzione molto difficile, vogliasi per le condizioni indicate, vogliasi per la penuria di locali che si ha nel Palazzo di Brera.

Tuttavia fu potuta risolvere abbastanza felicemente, col destinare allo scopo due ammezzati contigui, comunicanti tra loro attraverso ad un piccolo vano, e stralciati, uno dai locali appartenenti all'Istituto Lombardo, l'altro da quelli della Braidense.

Essi, a vero dire, sono di dimensioni modeste: però bastano allo scopo; ed è da aggiungersi che sono molto felicemente situati, sia per la perfetta tranquillità della parte del Palazzo di Brera nella quale si trovano, sia perchè attraverso a due aperture da balcone, e ad un lungo ballatoio al quale da esse si accede, godono del prospetto dell'Orto Botanico e dei magnifici giardini che lo circondano.

*

La Commissione, avute, nel giugno del 1922, a sua disposizione le due piccole sale, provvedeva subito alle altre pratiche del caso.

Anzitutto si rivolgeva all'On. Comando del Corpo dei Civici Pompieri per avere le norme da seguirsi nel riordinamento e nell'arredamento dei locali, al fine di evitare ogni pericolo derivante da possibilità d'incendio; norme, che il Comm. Ing. Paolo Villa, comandante del Corpo, dopo minuziosa visita in luogo, il 26 novembre 1925 gentilmente comunicava in un accurato e molto particolareggiato rapporto.

Pregava poi gli Architetti Gaetano Moretti e Ambrogio Annoni di studiare un progetto di adattamento, decorazione ed arredamento dei locali, improntato a severa — non fastosa — signorilità; progetto che gli illustri Artisti ebbero la cortesia di predisporre — uniformandosi anche pienamente alle disposizioni consigliate dall'On. Comando dei Pompieri, — e che nella seduta del 3 dicembre 1925 suscitava ben meritamente tutta l'ammirazione del R. Istituto Lombardo.

*

Si presentava finalmente la necessità di raccogliere i mezzi necessari, sia alla esecuzione del progetto Moretti-Annoni, sia

Digitized by Google

alla creazione della Biblioteca Voltiana; opere per le quali si preventivava una somma di almeno 120.000 lire — 100.000 per la prima, non meno di 20.000 per la seconda, anche tenuto conto dei volumi già in possesso della Commissione perchè dovutisi acquistare nel corso dei suoi lavori —.

Per risolvere il non facile problema, la Commissione ricorse al tanto autorevole appoggio del suo illustre Membro, l'on. Gr. Uff. Ing. Giacinto Motta.

Questi — che, con un cospicuo sussidio della Fondazione « Premio Esterle » e col concorso delle Società Elettriche industriali, già aveva procurato il non piccolo complemento di mezzi necessari ad assicurare la pubblicazione della *Edizione Nazionale* — aderiva di buon grado alle preghiere della Commissione, e il 5 novembre del 1925 — dopo pochissimi giorni — partecipava che aveva raccolto 75.000 lire (1), e che si sarebbe interessato presso l'On. Comitato Esecutivo della Cassa di Risparmio delle Province Lombarde perchè questa integrasse il fondo necessario.

Il Comitato stesso, infatti, sempre nobilmente sollecito di quanto riguarda ogni alto ideale e la vera cultura, con lettera del 30 novembre 1925 partecipava alla Commissione di averle assegnato un contributo di 20.000 lire, ed altro contributo pure di 20.000 le assegnava nel dicembre del 1926.

Così l'opera altamente benemerita dell'On. Motta — grazie alla sapiente larghezza dei Dirigenti la nostra Cassa di Ri-

---

(1) Sottoscrissero:

Fondazione Esterle, Milano, Piazza Cavour 4	L.	10.000
Società Generale Italiana Edison di Elettricità, Milano, Foro Bonaparte 31	»	10.000
Società Anonima Imprese Elettriche Conti, Milano, Corso Magenta 82	»	10.000
Società Generale Elettrica dell'Adamello, Milano, Corso Magenta 82	»	10.000
Società Lombarda per distribuzione di Energia Elettrica, Milano, Via Dante 15	»	10.000
Società Italiana Pirelli, Milano, Via Fabio Filzi 21	»	5.000
Azienda Elettrica Municipale di Milano	»	10.000
Fondazione Politecnica Italiana, Milano, Foro Bonaparte 31	»	10.000

Digitized by Google

sparmio ed alla illuminata generosità di poche Ditte Industriali — fu coronata da pieno successo, e divenne possibile il realizzarsi di un voto ispirato alla Commissione anzitutto dal culto per Alessandro Volta, poi dal pensiero del decoro di Milano e dell'Italia nostra, reclamanti una collocazione degna al sacro ed inestimabile tesoro costituito dal *Cartellario Voltiano*, ed insieme dal desiderio di giovare, con la Biblioteca, ad un ordine di studi sommamente interessante.

Nel piccolo vano di comunicazione della Biblioteca con la sede del Cartellario una lapide ricorda i benemeriti ai quali si devono i mezzi per la realizzazione del voto.

Ne riproduciamo qui la fotografia:

Non appena la Commissione potè ritenere pressochè assicurata la somma necessaria alle opere da eseguirsi nelle due sale, fu posto mano ai lavori, durante i quali — per imprevedibili ragioni di sicurezza statica — il primitivo progetto dovette subire qualche modificazione; il che — unitamente all'aumento sopravvenuto nel costo dei materiali e della mano d'opera — portò ad una cifra di consuntivo maggiore di quella data dal preventivo.

Alla direzione dei lavori attesero, — con la più amorosa sollecitudine e con la insuperabile competenza e squisitezza di gusto che li distingue, — i due eminenti Artisti autori del progetto.

Digitized by Google

*

Le Tav. 1a e 2a annesse a queste Notizie rappresentano rispettivamente la Biblioteca e la Saletta destinata al Cartellario.

Lo stile adottato, come si vede, è quello dell'epoca più gloriosa della vita del Volta, pur non essendo precisamente nè « neo-classico » nè « impero »; tutto vi risponde, anche nei minimi particolari. I due piccoli lampadari sono dell'epoca.

Le decorazioni a stucco sono opera della ditta Archimede Albertazzi; i lavori in marmo — pavimenti, e stipiti delle tre porte — della Ditta Franco Pelitti e Figlio (1); gli zoccoli — in legno di noce — ed i mobili della Ditta Arch. E. Monti e C. (2). Tutte e tre le Ditte corrisposero pienamente alla loro fama.

Si ebbe così un complesso che — pur modesto, come fu detto, nelle dimensioni — costituisce artisticamente un vero gioiello, degno della sua nobile destinazione e di decoro per l'Istituto Lombardo e per la nostra Città.

E portano nel quadro una nota molto simpatica, le glicine ornanti il balcone — massime se in fiore — e l'aura serena di tranquillità, di pace, data dal silenzio e dal verde della magnifica oasi che lo circonda.

---

(1) Vennero impiegati: per gli stipiti un marmo bardiglio-cappella di qualità veramente pregevole; per il pavimento della Biblioteca cipollino di Carrara, macchia vecchia — in parte con impiallicciatura di nero di Varenna — e giallo di Siena;

per quello del vano di comunicazione tra le due sale: macchia vecchia, marmo di Carrara con impiallicciatura di nero di Varenna, e onice africano;

per quello della Sala del Cartellario: marmo di Carrara di prima qualità, cipollino di Carrara, macchia vecchia, e giallo di Siena.

(2) Le Ditte Franco Pelitti e Figlio, e Arch. E. Monti e C. seppero rendersi benemerite anche con una' riduzione molto cospicua nella somma del compenso loro dovuto, portando così un contributo altamente meritevole d'essere ricordato.

Digitized by Google

*

Alle due sale si accede dalla sede dell'Istituto Lombardo — mediante la vecchia, elegante scala in legno disegnata dal defunto pittore Bertini — per una porta in marmo bardiglio-cappella, sulla quale, a lettere dorate, è la scritta:

ALEXANDRO VOLTA D.

La porta, per ragioni di sicurezza — quanto a pericoli sia di furto, sia di propagazione d'incendio dalla parte della scala — è munita di imposte in ferro, aventi l'aspetto e la robustezza di quelle di una grande cassaforte.

La prima sala è destinata alla Biblioteca, e vi domina il busto in marmo del Volta, pregevole opera dello scultore Cesare Berra — e copia di altro del Comolli —, da lui eseguito nel 1874 come lavoro assegnatogli dal Consiglio della R. Accademia di Brera in seguito all'essere il Berra riuscito vincitore in un concorso ad un premio triennale per la scultura.

Lo stesso Consiglio lo donava appunto all'Istituto Lombardo, dal quale — nell'ottobre 1870, per farne eseguire copie in gesso — aveva richiamato il busto del Volta, opera del Comolli, donato nel 1828 all'Accademia, e che nel 1864, dietro richiesta dell'Istituto Lombardo, essa aveva concesso a questo per ornamento della sala destinata ai Cimeli Voltiani.

Il piedestallo è, invece, quello stesso su cui era collocato il busto del 1828, e reca le iscrizioni seguenti:

Sul davanti:

AL SACRARIO DELLE BELLE ARTI
QUESTO OFFRE PRIMO TRIBUTO
LA SOCIETÀ
INTENTA A IMMORTALARE
INGEGNI ITALICI
MDCCCXXVIII

Digitized by Google

La Biblioteca voltiana.

Digitized by Google

Digitized by Google

La sala del Cartellario voltiano.

Digitized by Google

Digitized by Google

Sui lati:

dalla parte dell'ingresso:

S. A. I. R. l'arcid. v.re conte di Strasoldo, march. Febo d'Adda, cav. Torresani, D. Carlo Villa, Swinburne G. Magg., conte Andreani, Belletti cap., D. Scip. Burri, Carabbelli Igna, march. D'Adda d. Franc., Gerosa Giac. prof., march. Isimbardi, duca D. Pompeo Litta, march. Litta Modignani, Mondel Giacomo, Ant. Martinali, conte Pakta.

dalla parte opposta all'ingresso:

Conte D. Lui. Settala, duca Serbelloni, d. An. Mar. Visconti Aimi, conte Bossi Luigi, Buffoni ing., An. Balduzzi seg., conte Confalonieri, D. Alberico De Felber, C. Franc.s. del Verme, Kraves aiut., cav. prof. Longhi, Marchi Aurelio prof., Moraglia seg., Gio. Ant. Pirovano, Pestagalli Pietro ing., D. Gio. conte Resta, conte Sangiuliani, Triulzi intendente.

La Biblioteca, ancora agl'inizii, è destinata ad essere — nella sua specialità, della quale fu già parlato in principio di queste Notizie — quanto è possibile completa.

Conta attualmente 282 opere, divise in 415 volumi, oltre a tre cartelle di miscellanea.

Tra i volumi meritano speciale menzione le dieci raccolte di periodici donate dal compianto Dott. Eugenio Brugnatelli e dal fratello Prof. Luigi, dell'Ateneo Pavese, M. E. del R. Istituto Lombardo — discendenti in linea diretta dal celebre Dr. Brugnatelli, collega ed amico del Volta (1) —.

---

(1) I volumi donati dai Fratelli Brugnatelli, preziosi perchè oggi è poco meno che impossibile trovarne in commercio, sono:

Biblioteca fisica d'Europa, Vol. 1-19. Pavia, 1788-91.
Giornale fisico-medico, Vol. I-4. Pavia, 1793-95.
Avvanzamenti della medicina e fisica, Vol. 1-4. Pavia, 1796.
Commentarj medici, Vol. 1-3. Pavia, 1797-1800.
Annali di chimica e storia naturale, Vol. 1-22. Pavia, 1790-1805.
Giornale di fisica, chimica e storia naturale, Vol. 1-4. Pavia, 1818-21.
Brugnatelli L. V. Farmacopea generale. Pavia, 1807, *Idem*, Vol. 1 e 2. Pavia, 1814.
Brugnatelli L. V. Materia medica. Pavia, 1811.

Digitized by Google

I volumi della Biblioteca Voltiana portano tutti un *ex-libris*, ideato dall'arch. Annoni, e inciso in rame dalla Fotocalcografia Antonio Fusetti.

Uno speciale Regolamento disciplinerà l'uso della Biblioteca; la quale, pur essendo proprietà del R. Istituto Lombardo, rimarrà distinta da quella dell'Istituto stesso.

L'*ex-libris* della Biblioteca Voltiana.

*

Per una elegante porta — a stipiti e fianchi in marmo bardiglio — si passa al piccolo vano, nel quale è la lapide già menzionata — p. 570 — murata così che si presenta subito al primo entrare nella Biblioteca; e dallo stesso vano, per altra porta pure in marmo bardiglio, si entra nella sala destinata al *Cartellario Voltiano*.

Nella parete di questa, a destra di chi entra, è murata una lapide che ricorda la collocazione di esso nella nuova sede, con una epigrafe tradotta in latino dal M. E. prof. Remigio Sabbadini.

Ad una delle pareti normali alla prima è addossato il mobile contenente il Cartellario.

*

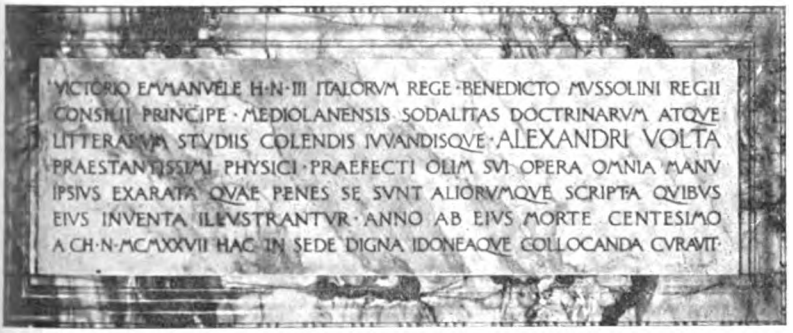
È il Cartellario Voltiano costituito da oltre 900 documenti.

Sono nella quasi totalità manoscritti autografi del Volta; in piccola parte, invece, sono stampati, o copie — vogliasi fo-

Digitized by Google

tografiche, vogliasi a mano, o dattilografate — di autografi esistenti altrove — segnatamente a Ginevra, a Gottinga, ad Haarlem, a Londra.

Gli autografi furono già oggetto di studio da parte del Magrini, dell'Hajech, e segnatamente del compianto professore conte Alessandro Volta *jun.*, nipote del Grande.



Lapide commemorativa.

Compì, il prof. Volta *jun.*, il lavoro paziente, di capitale importanza, di tutto esaminare il Cartellario, e dividerne i documenti, raggruppandoli in Classi, secondo la natura dell'argomento, ed ordinando poi quelli di una medesima Classe.

Contraddistinse ciascuna Classe con una lettera dell'alfabeto, e quelli di una medesima Classe con un numero, riponendo ciascun documento in un foglio bianco, recante, con la indicazione della Classe e del numero, quella sintetica dell'argomento.

Si ebbe così la seguente suddivisione:

Categoria	*Classe*
I Letteratura biografica	A Viaggi.
	B Scritti letterari.
II Documenti	C Decreti, nomine, elezioni.
	D Carteggio professionale.
III Epistolario elettrologico	E Lettere del Volta.
	F » dirette al Volta.

Digitized by Google

IV Scritti e lettere sopra diversi argomenti scientifici	G Pneumatica, eudiometria, chimica. H Meteorologia, termologia, scienze naturali.
V Studi di elettrologia	I Elettrostatica, elettrometria. J Elettromozione.
VI Discorsi e memorie	K Letture accademiche. L Monografie, lettere aperte, relazioni scientifiche.
VII Corrispondenze	M Lettere famigliari e confidenziali. N Comunicati personali letterari.
VIII Oggetti professionali	O Didattica. P Governo della Scuola di fisica.
IX Atti civili	Q Azione pubblica. R » privata.
X Allegati	S Scritti diversi riguardanti i lavori di ordinamento dei manoscritti e documenti di varia indole. T Pubblicazioni diverse relative al Volta.

Per la *Classe T* — contenente, con altro, le grandi fotografie dei cimeli andati perduti nell'incendio del 1899 alla Esposizione di Como — dovette essere costruito un mobile speciale.

Il resto del Cartellario è collocato nella parte superiore di un grande mobile, dell'altezza di m. 2,30 e della larghezza di m. 3,25, con centosessanta cassettini della larghezza di *cm.* 30, della profondità di *cm.* 42 e dell'altezza di *mm.* 45.

I cassettini sono ripartiti in otto file verticali da venti cassettini ciascuna: ogni coppia di file costituisce come un armadio a sè, con i relativi sportelli di chiusura a chiave.

Ogni cassettino porta una placca metallica recante il numero del cassetto, e la indicazione della Classe e del numero d'ordine dei diversi documenti contenutivi. In ogni cassetto si trova — secondo la mole loro — un numero di documenti variabile dall'uno al dieci, ed ogni documento con la papela

Digitized by Google

scritta dal compianto prof. Volta *jun.* è collocato in un foglio di carta robusta — di formato uniforme per tutti — recante su la fronte l'indicazione sia della Classe a cui appartiene, sia del numero d'ordine che lo distingue, e recante pure, stampato, il disegno dell'*ex-libris* della Biblioteca Voltiana.

Per ogni Classe è stato poi riservato un certo numero di cassetti vuoti, destinati ai documenti che potranno in avvenire essere aggiunti al Cartellario: cosa che è già occorsa negli ultimi tempi, specialmente per merito del Bibliotecario dell'Istituto Lombardo, cav. Cesare Morlacchi.

Egli, rivolgendosi alle Biblioteche, Accademie Scientifiche, Librerie antiquarie dell'Italia e dell'estero, per avere notizie degli autografi che vi si trovassero, ha potuto procurare al Cartellario Voltiano un numero relativamente importante di nuovi documenti, aggiungendo così un altro titolo di benemerenza ai molti che egli ha saputo acquistarsi di fronte all'opera della Commissione per l'Edizione Nazionale.

È, finalmente, meritevole di speciale nota la squisita perfezione con la quale la Ditta Monti ha eseguito il grande mobile.

*

Di ciò che il Cartellario rappresenti per la scienza, darà una idea sufficiente il ricordare due cose.

La prima si è che vi sono gli autografi delle Memorie più importanti: basti citare ad esempio quello della celebre lettera con la quale il Volta comunicava a Sir Joseph Banks, Presidente della *Royal Society* di Londra, la invenzione della pila.

La seconda è che vi si trova una enorme quantità di materiale fino ad ora inedito, e di importanza così grande, che per la sua pubblicazione nei volumi dell'Edizione Nazionale il genio del Volta viene a presentarsi con aspetti prima sconosciuti, e la sua opera scientifica risulta integrata da lavori che basterebbero da soli a farlo annoverare tra i fisici più insigni.

Non è possibile pensare a ciò senza mandare un reverente saluto alla memoria del prof. Rinaldo Ferrini e del prof. Alessandro Volta *jun.*

Digitized by Google

Al primo si deve se, per invincibile opposizione a reiterate pressioni anche le più autorevoli, il Cartellario Voltiano non fu mandato alla Esposizione di Como del 1899; dove sarebbe stato inesorabilmente distrutto dall'incendio nel quale andarono perduti gli altri cimeli del Grande.

Alle insistenze del secondo si deve il voto dei Fisici e degli Elettrotecnici riuniti a Congresso in Como nello stesso anno, in seguito al quale voto fu provveduto alla nuova edizione — la *Edizione Nazionale* — delle Opere del Sommo, e il materiale fino ad allora inedito potè così vedere la luce.

*

Il 23 giugno u. s., dopo la Commemorazione del Volta tenuta nella Sala delle consuete adunanze dell'Istituto, si procedette da parte delle Autorità, dei Membri e Soci dell'Istituto e degli altri intervenuti, ad una visita alle sale voltiane; visita, che ne costituì, nel modo più semplice, la inaugurazione.

Durante la visita gl'intervenuti poterono anche prendere visione di alcuni tra i più importanti autografi esistenti nel Cartellario Voltiano.

Valsero essi a dare — con altre — l'idea di due dei tipi di difficoltà incontrate dalla Commissione nel lavoro di preparazione della parte inedita del materiale per la Edizione Nazionale.

Il primo di essi deriva da quella della lettura di certi manoscritti tutti a cancellature, richiami, correzioni: l'altro sta nella molteplicità delle minute che si hanno di un medesimo lavoro — per qualcuno oltrepassano la diecina —; esse sono talora pochissimo differenti l'una dall'altra, ed obbligano quindi ad un lavoro critico talvolta punto facile, penoso, sempre non semplice, per iscoprire quale sia la lezione da preferirsi perchè ne risulti sicuramente il pensiero del Volta.

Vuole, infine, essere ricordato che in tutti gli intervenuti fu unanime il senso di ammirazione per la nuova sede del Cartellario e della Biblioteca.

*

Chiuderemo queste Notizie col dire che nella seduta del 7 luglio — immediatamente successiva a quella della Com-

Digitized by Google

memorazione — l'Istituto votava all'unanimità il seguente ordine del giorno, proposto dai MM. EE. prof. sen. M. Scherillo e prof. F. Grassi; ordine del giorno, che la Presidenza comunicava poi agli architetti Moretti ed Annoni.

« L'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere esprime la sua « viva riconoscenza, pari soltanto all'ammirazione per l'opera « da essi compiuta, agli eminenti architetti Gaetano Moretti e « Ambrogio Annoni; i quali con così nobile magistero d'arte « e squisitezza di gusto, e con così generoso e magnanimo « disinteresse, hanno saputo trasformare in un degno sacrario « le modeste stanzette dove sono custoditi i manoscritti di « Alessandro Volta e dove saranno via via raccolte tutte le « memorie e i volumi che si sono proposto e si propongono « d'illuminare il pensiero, le esperienze, le mirabili divina- « zioni di quel Sommo, che di questo Sodalizio è gloria tra le « più invidiate. Grazie alle munifiche elargizioni degli Enti « ricordati nella lapide collocata su una delle pareti del sa- « cello, e per merito della geniale opera di questi due insigni « artisti nostri concittadini, non parremo più, di fronte agli « studiosi, italiani e stranieri, che verranno a visitare questa « vera miniera di scienza d'onde sono stati cavati i monumen- « tali volumi dell'Edizione Nazionale degli scritti del Volta, « custodi o incoscienti o incuranti di un così stupendo tesoro « che ci è stato affidato. Vada perciò ad essi l'espressione più « cordiale della nostra gratitudine ».

Digitized by Google

SCRITTI del VOLTA

o che lo riguardano

stampati negli Atti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

1804. VOLTA ALESSANDRO. Sopra la grandine.
Memorie dell' Istit. Naz. Ital. Classe I, Vol. I, parte II, pag. 125.

1912. VOLTA ALESSANDRO. Trattato meteorologico sopra la natura e la formazione dei bolidi e delle stelle cadenti.
Memorie dell' I. R. Istit. Lombardo-Veneto di sc., lett. ed arti, Vol. 1, parte I, pag. 24.

1831. CONFIGLIACHI PIETRO. Elogio scientifico di Alessandro Volta.
Memorie, idem Vol. 4, parte I, pag. 11.

1860. CURIONI, DE CRISTOFORIS, FERRARIO. Visita agli oggetti di fisica lasciati dal Volta.
Atti, Vol. 1, pag. 369.

1860. MAGRINI LUIGI. Cenni sopra una nuova forma di pila voltiana.
Atti, Vol. 1, pag. 390.

1860-61. MAGRINI L. e GIANELLI L. Rapporto sui cimeli di A. Volta.
Atti, Vol. 2, pagg. 102, 215, 234, 438, 439.

1860-61. MAGRINI LUIGI. Notizie biografiche e scientifiche su Alessandro Volta, desunte da' suoi autografi recentemente rinvenuti.
Atti Vol. 2, pagg. 214, 254, 303, 310.

1861. MAGRINI LUIGI. Programma di sottoscrizione per la compera dei cimeli di Alessandro Volta e indicazione dei manoscritti e degli strumenti.
Atti, Vol. 2, pagg. 157, 159, 414.

1861. MAGRINI LUIGI. Opinione di Alessandro Volta sull' istituzione di un compito Osservatorio meteorologico in Milano.
Atti, Vol. 2, pagg. 212, 239, 352, 402; Vol. 3, pag. 1.

1861. VOLTA ALESSANDRO. Sugli strumenti meteorologici, sulla maniera di fare regolarmente le osservazioni e formarne un compito giornale. Discorso inedito recitato nell'Aula dell'Università di Pavia il 15 maggio 1794 per la promozione di due ingegneri ed un agrimensore.
Atti, Vol. 2, pag. 246.

Digitized by Google

1861. Magrini Luigi. Presentazione di un autografo voltiano.
Atti, Vol. 2, pag. 438.

1864. Magrini Luigi. Sull'importanza dei cimeli scientifici di Alessandro Volta recentemente acquistati dal R. Istituto Lombardo di scienze e lettere per sottoscrizione nazionale.
Rendic. Classe I, Vol. 1, pag. 280; *Adunanze solenni* fasc. 1, pag. 35;

1868. Govi G. Volta e la telegrafia elettrica.
Rendic. Vol. 1, pag. 619.

1873. Magrini L. Intorno ai manoscritti e cimeli di Alessandro Volta; nomina di una Commissione per il loro collocamento e sicura custodia.
Rendic. Vol. 6, pag. 571.

1873. Cantù Cesare. Carte del Volta nell'Archivio milanese.
Rendic. Vol. 6, pag. 664.

1878. Lombroso, Cornalia e Verga. Sul cranio di Volta.
Rendic. Vol. 11, pag. 331.

1880. Volta Zanino. I letterati amici di Alessandro Volta.
Rendic. Vol. 13, pag. 498.

1882. Volta Zanino. Il primo viaggio di Alessandro Volta a Parigi, e sua dimora colà nel verno 1781-82.
Rendic. Vol. 15, pag. 29.

1884. Volta Zanino. La salita di Saussure al Monte Bianco cantata dal Volta.
Rendic. Vol. 17, pag. 608.

1886. Govi G. Una lettera inedita di Alessandro Volta.
Rendic. Vol. 19, pag. 588.

1886. Volta Zanino. Gli ultimi studi sul Volta.
Rendic. Vol. 19, pag. 703.

1900. Fossati Francesco. Bibliografia voltiana.
Rendic. Vol. 33, pag. 213; *Memorie, Classe di Scienze*, Vol. 18, pag. 181.

1900. Domanda del Comitato dell'Esposizione di Como perchè rimangano in quel Museo Civico gli avanzi dei cimeli voltiani scampati nel disastro dell'8 luglio 1899, e vi si abbiano inoltre a radunare gli apparecchi rimasti presso l'Istituto Lombardo.
Rendic. Vol. 33, pag. 214.

1901. Fossati Francesco. Aggiunte alla bibliografia voltiana.
Rendic. Vol. 34, pag. 448.

1901. Ratti Achille. Un manoscritto voltiano all'Ambrosiana.
Rendic. Vol. 34, pag. 450.

1901 Cermenati Mario. Una lettera geologica e patriottica di A. Volta.
Rendic. Vol. 34, pag. 681.

Digitized by Google

1903. Volta Alessandro jun. La fiamma nelle scariche elettrostatiche.
Rendic. Vol. 36, pag. 828.

1903. Richiesta della R. Accademia dei Lincei per la pubblicazione delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 36, pag. 1102; 1904, Vol. 37, pag. 67.

1904. Celoria Giovanni. Sull'epistolario di Alessandro Volta esistente presso il R. Istituto Lombardo.
Rendic. Vol. 37, pag. 291.

1904. Presentazione di un volume contenente la Corrispondenza tra A. Volta e Van Marum.
Rendic. Vol. 37, pag. 955.

1907. Sul riordinamento dei manoscritti del Cartellario Voltiano. Voto di plauso dell'Istituto Lomb. al prof. Alessandro Volta jun.
Rendic. Vol. 40, pag. 242.

1908. Volta Alessandro jun. Sul manoscritto del dott. Francesco Fossati: *Bibliografia voltiana.*
Rendic. Vol. 41, pag. 688.

1917. Celoria G. e Volta L. Presentazione del primo volume dell'Edizione Nazion. delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 50, pag. 702.

1921. Scherillo Michele. Comunicazioni sulla Commissione Voltiana all'Istituto.
Rendic. Vol. 54, pag 121.

1921. Sussidi per la pubblicazione delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 54, pag. 198.

1921. Scherillo Michele. Annuncio della composizione della nuova Commissione per l'Edizione Naz. delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 54, pagg. 202, 527.

1922. Verga Ettore. Quattro lettere inedite di Alessandro Volta a Vincenzo Dandolo.
Rendic. Vol. 55, pag. 379.

1922. Scherillo Michele. Concessione del Ministero di una camera destinata alla raccolta dei manoscritti di A. Volta, e notizie sui lavori della Commissione.
Rendic. Vol. 55, pagg. 191, 466.

1923. Massardi Francesco. Concordanza di risultati e formule emergenti da manoscritti inediti del Volta, con quelli ricavati dalla fisico-matematica nella risoluzione del problema generale dell'elettrostatica.
Rendic. Vol. 56, pag. 293.

1923. Grassi Francesco. Presentazione del Vol. 2 dell'Edizione Naz. delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 56, pag. 884.

Digitized by Google

1923. Volta Luigi. Presentazione del Vol. 2 dell'Edizione Naz. delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 56, pag. 885.

1924. Scherillo Michele. Relazione della missione compiuta a Roma dei professori Grassi e Volta, per conto della R. Commissione Voltiana.
Rendic. Vol. 57, pag. 6.

1924. Volta Zanino. Documenti voltiani di critica letteraria e filosofica.
Rendic. Vol 57, pag. 418.

1925. Berzolari Luigi. Ordine del giorno per l'erezione del Tempio Voltiano in Como e sul Mausoleo di Camnago Volta.
Rendic. Vol 58, pagg. 226, 234, 374.

1925. Berzolari Luigi. Autografo di A. Volta e libri donati all'Istituto dai fratelli Brugnatelli.
Rendic. Vol. 58, pagg. 374, 680.

1925. Grassi Francesco. Sistemazione della sala e della biblioteca Voltiana presso l'Istituto Lombardo.
Rendic. Vol. 58, pag. 680.

1926. Somigliana Carlo. Presentazione del Vol. 3 dell'Edizione Naz. delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 59, pag. 190.

1926. Massardi Francesco. Sull'importanza dei concetti fondamentali esposti dal Volta nel 1769 nella sua prima memoria scientifica « *De vi attractiva ignis electrici* ».
Rendic. Vol. 59, pag. 373.

1926. Grassi Francesco. Notizie sulla scoperta di autografi voltiani a Vienna e a Nizza Monf., e chiesta adesione dell'Istituto all'or. d. giorno votato dalla R. Commissione voltiana per l'on. Somaini.
Rendic. Vol. 59, pag. 719.

1927. Berzolari Luigi. Onoranze dell'Istituto per il primo centenario della morte di Alessandro Volta.
Rendic. Vol. 60, pag. 11, 48.

1927. Grassi Francesco. Presentazione del Vol. 4 dell'Edizione Naz. delle opere di A. Volta.
Rendic. Vol. 60, pag. 14.

Seguono le altre pubblicazioni che si trovano nel presente fascicolo).

Digitized by Google

VARIAZIONI DI SUPERFICIE IN FOGLIE DI PIANTE ACQUATICHE.

Nota del S. C. prof. LUIGI MONTEMARTINI

(Adunanza del 7 luglio 1927)

In occasione di alcune osservazioni fatte al Laboratorio Botanico della Chanousia sopra le foglie di *Caltha palustris* L. (1), ho rilevato che le foglie delle piante che crescevano nell'acqua, pur potendo più facilmente riparare alle perdite dovute alla traspirazione, presentavano, durante il giorno, riduzioni di superficie più sensibili che le foglie delle piante di stazione terrestre. Ne fui indotto a pensare che tale riduzione non sia dovuta solamente alla traspirazione, ma anche a variazioni (che infatti ho riscontrato) nella produzione di sostanze solubili ed a potere osmotico più o meno forte, in dipendenza del variare delle condizioni di temperatura e di illuminazione.

A conferma di questo mio modo di vedere, comunico i risultati di due serie di osservazioni fatte su foglie di piante veramente acquatiche, e cioè di *Nymphaea alba* L., le cui foglie galleggianti sono sempre in grado di riparare rapidamente alle

(1) *Primi appunti sopra la* Caltha palustris *L. di alta montagna*: Annuario del Laboratorio della Chanousia, 1, 1927.

Sopra la riduzione dei lembi fogliari delle piante terrestri durante il giorno, vi sono recenti osservazioni, fatte su poche piante, dell'Alexandrov (*Sur la contraction de l'aire des feuilles de quelques plantes herbacées*; Journ. d. l. Soc. Bot. d. Russie, 1925, X). Io la ho misurata facendo la differenza tra la contrazione che subiscono, seccando, le foglie colte al mattino e quella presentata da foglie eguali colte nel pomeriggio. Sui risultati di tali osservazioni nelle quali ho tenuto conto anche delle condizioni di luce, di temperatura, di umidità, ecc., riferirò alla fine dell'estate.

Digitized by Google

perdite di acqua dovute alla traspirazione, e di *Potamogeton crispa* L., a foglie intieramente sommerse e che non traspirano affatto.

Per la *Nymphaea*, scèlte su una medesima pianta due foglie che per tutti i caratteri esterni si presentassero eguali tra loro, ne coglievo una al mattino, alle ore 8 ed una nel pomeriggio, alle ore 15. Appena colte, le asciugavo accuratamente e le pulivo con uno straccio di tela, le pesavo, le distendevo su carta millimetrata e ne misuravo in tal modo la superficie: indi le facevo seccare in carta comune da erbario e sotto una pressione appena sufficiente per tenerle distese, e quando erano ben secche, le pesavo e misuravo un' altra volta, in modo da avere, per differenza di peso, l'acqua contenuta nelle foglie fresche, e per differenza di superficie, la riduzione dovuta alla perdita di tale acqua. Ancora, come nelle osservazioni fatte sulla *Caltha* e sopra ricordate, ho ritenuto che la minore riduzione presentata costantemente dalle foglie colte nel pomeriggio, fosse indice di una riduzione verificatasi, durante il giorno, in natura e nella foglia viva e funzionante. Per gli opportuni confronti ho rapportato le riduzioni di superfice a 100 di superficie originaria della foglia fresca e appena colta, e l' acqua a 100 di sostanza secca colla quale era unita.

Fatte tutte tali misurazioni, mettevo poi i singoli lembi fogliari, ridotti in pezzi, in acqua continuamente cambiata per un paio d'ore, poi li asciugavo ancora, li seccavo come prima, e dalla diminuzione di peso secco avevo la quantità di sostanze solubili che le cellule morte avevano ceduto all' acqua, e che rapportavo esse pure a 100 di sostanza secca originaria.

Ho fatto tali ossservazioni in cinque giorni diversi, adoperando dunque 10 foglie, delle quali 5 colte al mattino e 5 nel pomeriggio. I risultati, raccolti nel seguente specchietto, furono tutti conformi, e cioè durante il giorno le foglie riducono la superficie del loro lembo e perdono una certa quantità di acqua: contemporaneamente si ha una diminuzione nella percentuale delle sostanze che, dopo la morte delle cellule, si sciolgono nell' acqua.

Digitized by Google

Numero dell'osservazione	DATA	Riduzione della superficie del lembo fogliare per essiccamento		Acqua contenuta nel lembo fresco per ogni 100 di sostanza secca		Sostanze solubili in acqua dopo la morte delle cellule, per 100 di sostanza secca	
		mattino	*pomeriggio*	*mattino*	*pomeriggio*	*mattino*	*pomeriggio*
1	maggio 19	27,27 %	20,09 %	706	648	11,70	7,68
2	» 27	23,67 »	21,98 »	651	620	12,09	10,33
3	giugno 3	17,31 »	16,52 »	702	645	13,98	10,79
4	» 9	24,31 »	20,55 »	771	716	—	—
5	» 15	18,09 »	17,36 »	665	601	15,85	13,51

Per i *Potamogeton*, che vegetavano rigogliosi e quasi infestanti in due vasche di questo Orto Botanico, non essendo possibile, senza cadere in tante cause d'errore, fare osservazioni su una sola foglia e scegliere foglie proprio esattamente confrontabili, ho proceduto nel seguente modo:

Scelti due polloni vicini ed eguali fra loro, che arrivavano fino a 2 centimetri circa dal pelo dell'acqua, ne toglievo la parte apicale di uno nelle ore del mattino e quella dell'altro nelle ore pomeridiane più calde, verso le 15. Appena tagliati, li portavo in Laboratorio e, staccatene le foglie superiori (da 5 ad 8) a cominciare da quelle appena fuori dalla gemma apicale, le asciugavo rapidamente con una leggera pressione in un pannolino di tela, le pesavo, poi le distendevo su carta millimetrata per misurarne la superficie, indi le seccavo tra carta da erbario e sempre sotto pressione leggera e appena sufficiente a tenerle distese, per poi misurarne ancora, come sopra per la Ninfea, il peso e la superficie secchi. Determinavo poi, anche in esse, le sostanze solubili in acqua.

È da osservarsi che per la estrema delicatezza delle foglie colle quali operavo e la difficoltà di asciugarle tutte ad un modo ed anche di pulirle, la determinazione dell'acqua e, in parte, della sostanza secca e quindi pure della percentuale di sostanze solubili, non poteva riuscire che approssimativa. E non potevano andare sempre esenti da cause di errore anche le misurazioni delle superfici fogliari rese difficili dalla ondulazione dei loro margini che non sempre riescivo a distendere.

Digitized by Google

DATA	Riduzione della superficie del lembo fogliare per essiccamento		Acqua contenuta nel lembo fresco per ogni 100 di sostanza secca		Sostanze solubili in acqua dopo la morte delle cellule, per ogni 100 di sostanza secca	
	mattino	*pomeriggio*	*mattino*	*pomeriggio*	*mattino*	*pomeriggio*
maggio 19	12,68 %	9,41 %	432	407		
» 20	10,15 »	8,11 »	428	459		
» 21	9,49 »	6,10 »	400	452	21,59	20,41
» 23	9,80 »	10,22 »	469	404		
» 25	8,81 »	9,41 »	460	418		
» 30	10,72 »	9,88 »	423	350		
» 31	12,34 »	7,83 »	520	485		
giugno 1	9,95 »	6,59 »	516	506	22,18	20,64
» 2	10,88 »	13,12 »	378	323		
» 3	10,92 »	7,87 »	382	280		
» »	9,17 »	1,95 »	546	483		
» 6	5,23 »	3,60 »	450	495		
» 7	10,94 »	2,77 »	495	545	14,91	15,23
» »	6,68 »	6,60 »	375	395		
» 8	7,80 »	7,48 »	555	525		
» »	4,99 »	4,11 »	280	288		
» 9	9,24 »	8,95 »	420	464		
» »	14,85 »	11,82 »	406	390		
» 10	11,22 »	8,85 »	481	510		
» »	4,28 »	3,30 »	318	360		
» 11	14,80 »	10,71 »	472	435		
» »	6,81 »	11,24 »	495	486		
» 14	13,41 »	13,74 »	439	469	16,81	15,18
» 15	10,47 »	6,52 »	507	454		
» 16	12,26 »	10,13 »	469	464		
» »	15,59 »	6,98 »	437	330		
» 17	13,16 »	4,24 »	370	390		
» »	8,69 »	4,96 »	405	343	21,15	23,70
» 18	11,17 »	11,43 »	480	447		
» »	13,25 »	9,43 »	380	379		

Digitized by Google

Ed è forse per queste ragioni ed anche, in parte, per la difficoltà di scegliere polloni e foglie esattamente confrontabili, che non si ebbe in questa serie di esperienze, quella conformità di risultati che si ottenne colle foglie di Ninfea.

Il valore probatorio dei dati raccolti è in ogni modo appoggiato al loro grande numero.

Infatti le misurazioni furono fatte su 30 gruppi di foglie colte al mattino ed altrettanti nel pomeriggio, comprendenti complessivamente 386 foglie. Come si vede dal quadro annesso,

in 24 casi su 30 le foglie hanno presentato, in seguito all'essiccamento, una contrazione del lembo maggiore al mattino che nel pomeriggio;

in 19 casi su 30 le foglie contenevano al mattino, sia pure misurata in via approssimativa, una maggiore percentuale di acqua, rispetto al loro peso secco, che alla sera;

in 3 determinazioni su 5 si sono trovate al mattino più sostanze solubili nell'acqua, dopo la morte delle cellule.

I risultati concordano dunque, pur non essendo unanimi, con quelli ottenuti sulla Ninfea: anche indipendentemente dalla traspirazione le foglie contengono al mattino una maggiore proporzione di acqua e le loro cellule son più distese dalla turgescenza. Il fatto si può spiegare colla formazione, in seguito all'azione della temperatura più bassa, di una maggiore quantità di sostanze osmotiche, come fu già osservato in altri casi (1).

Dal R. Istituto Botanico di Roma, giugno 1927.

---

(1) Veggasi in proposito, anche per la letteratura sull'argomento, la mia nota *Valori osmotici in alghe del P. S Bernardo*, in Annuario del Laboratorio della Chanousia, I, 1927. Ricordo qui solamente che il Blum (*zur Kenntniss der Grösse und Schwankung der osmotischen Wertes*, in Beih. z. Bot. Centralbl., XXXIII, 1917) ha fatto delle misurazioni della diminuzione effettiva del diametro trasversale delle cellule del mesofillo a palizzata, dovuta a modificazioni del loro stato di turgescenza.

Digitized by Google

DELLE CORRELAZIONI PROIETTIVAMENTE DISTINTE AVENTI PER QUADRATO OMOGRAFIE PROIETTIVAMENTE IDENTICHE.

Nota del dott. TULLIO TURRI.

(Adunanza del 5 maggio 1927)

I. — Kronecker nella memoria « Ueber die congruenten Transformationen der bilinearen Formen » (*) ha dimostrato che la condizione necessaria e sufficiente affinchè due forme bilineari si possano trasformare l'una nell'altra con una trasformazione cogrediente, è che siano equivalenti i due fasci di forme ottenuti da ciascuna forma e dalla sua coniugata.

L'equivalenza di detti fasci trae come conseguenza, che due correlazioni γ e γ' proiettivamente identiche, hanno le omografie quadrati proiettivamente identiche.

Il Segre nella sua memoria « Ricerche sulle omografie e correlazioni in generale. » (**), dopo aver riferito il suaccennato teorema di Kronecker, sorvolando, senza dimostrazione dice: « E da esso (teorema) si trae facilmente la seguente notevole proposizione:

L'omografia appartenente ad una correlazione (col che intende quadrato di una correlazione) dà colle sue particolarità proiettive ed in particolare coi suoi invarianti assoluti, tutte le particolarità proiettive e gli invarianti assoluti della correlazione n.

A *infirmare tale asserto*, basta considerare in S_3 le correlazioni involutorie rispetto a una quadrica e rispetto a una cubica gobba. L'una e l'altra hanno per quadrato l'identità; ma esse sono senza dubbio distinte, poichè la prima è una polarità e la seconda è un sistema nullo.

(*) Berl. Montatsberichte, 1874, pag. 432.

(**) Memorie Accad. di Torino, 1886, pag. 411.

Digitized by Google

Polarità e sistemi nulli non sono le sole eccezioni; crediamo perciò opportuno presentare un altro esempio.

Si considerino in S_3 le due correlazioni γ e $\bar{\gamma}$ date dalle (1) e (2):

$$(1)\quad \begin{aligned} \zeta_0' &= \varrho' x_3 \\ \zeta_1' &= \varrho' x_2 \\ \zeta_2' &= x_1 \\ \zeta_3' &= x_0 \end{aligned} \qquad (2)\quad \begin{aligned} \zeta_0' &= -\varrho' x_3 \\ \zeta_1' &= -\varrho' x_2 \\ \zeta_2' &= x_1 \\ \zeta_3' &= x_0 \end{aligned}$$

Le omografie γ^2 e $\bar{\gamma}^2$ hanno come spazi fondamentali semplici le rette $A_0 A_1$, $A_2 A_3$; hanno inoltre lo stesso invariante assoluto $\frac{1}{\varrho'^2}$, sono quindi non solo proiettivamente identiche, ma coincidenti. Mostreremo che tuttavia le correlazioni γ e $\bar{\gamma}$ sono proiettivamente distinte.

Consideriamo la γ. Alla congiungente due punti M N delle rette $A_0 A_1$, $A_2 A_3$, corrisponde in generale un fascio di piani il cui asse non incontra la M N. In tal caso associando ad un punto P della M N, il punto P' in cui il piano corrispondente la incontra, si trova che l'invariante assoluto della omografia dalla correlazione così subordinata sulla M N, è il birapporto

$$(\mathrm{M\,N\,P\,P'}) = -\frac{1}{\varrho'}.$$

Se la γ si trasforma con una proiettività σ, se cioè si considera la correlazione $\sigma\gamma\sigma^{-1}$, questa subordinerà sulla retta trasformata di M N un'omografia collo stesso invariante assoluto $-\frac{1}{\varrho'}$.

Per ciò non è possibile trasformare la γ nella $\bar{\gamma}$, perchè l'invariante assoluto che si ottiene ripetendo per quest'ultima le osservazioni fatte sulla γ, ha il valore $\frac{1}{\varrho'}$.

La *condizione sufficiente* per l'identità proiettiva di due correlazioni, deve quindi essere *più restrittiva* della identità proiettiva dei quadrati delle correlazioni stesse. Dal ricordato teorema di Kronecker dedurremo che la condizione necessaria e sufficiente è l'*eguaglianza dei divisori elementari* dei determinanti caratteristici delle omografie quadrato. È questa una condizione più restrittiva della semplice identità proiettiva; in-

Digitized by Google

vero se si moltiplicano i secondi membri delle equazioni di un'omografia

$$x_i = \sum_k a_{ik} x_k$$

per una medesima costante, le radici dell'equazione che si ottiene eguagliando a zero il determinante caratteristico, vengono moltiplicate per questa costante.

Lo scopo della presente nota è anzitutto la dimostrazione delle condizioni necessarie e sufficienti per l'identità proiettiva di due correlazioni; mostreremo poi sotto quali condizioni esistono due correlazioni proiettivamente distinte aventi quadrati proiettivamente identici, e come l'una si ottenga quale prodotto dell'altra per un'omografia involutoria.

2. — Per quanto superfluo, notiamo che intenderemo sempre parlare di correlazioni e omografie non degeneri. Riguardo all'identità proiettiva di due correlazioni, abbiamo la seguente:

PROPOSIZIONE I) *Condizione necessaria e sufficiente per l'identità proiettiva di due correlazioni, è che siano trasformabili l'una nell'altra cogredientemente le due forme bilineari che eguagliate a zero, le rappresentano.*

Siano γ e γ' due correlazioni rappresentate rispettivamente dalle

$$(3) \qquad \sum_{0}^{r}{}_{ik} a_{ik} x_i' x_k = 0$$

$$(4) \qquad \sum_{0}^{r}{}_{ik} b_{ik} y_i' y_k = 0$$

che legano le coordinate di due punti coniugati.

Supponiamo che per una stessa sostituzione sulle y_i' e y_i, data dalle

$$(5) \qquad y_i' = \sum_{0}^{r}{}_{k} c_{ik} x_k' \text{ e perciò } y_i = \sum_{0}^{r}{}_{k} c_{ik} x_k$$

$$(i = 0, 1, \ldots, r)$$

la relazione (4) si trasformi nella (3). Potremo dire che le (5) rappresentano una proiettività che trasforma la γ' nella γ, le quali perciò sono proiettivamente identiche.

Supponiamo ora che γ e γ' siano proiettivamente identiche. Siano le (5) le equazioni di una proiettività che trasforma la

Digitized by Google

y' nella y. Mediante le (5) la relazione bilineare

$$\sum_{0}^{r}{}_{ik}\, b_{ik}\, y_i'\, y_k = 0$$

si trasformerà nella

$$M \sum_{0}^{r}{}_{ik}\, a_{ik}\, x_i'\, x_k = 0$$

dove M è una costante. Ma poichè moltiplicando per una stessa costante le c_{ik} delle (5), la proiettività da queste rappresentata non muta, così possiamo sempre fare in modo che $M = 1$.

Potremo perciò dire che le (5) trasformano la forma bilineare

$$\sum_{0}^{r}{}_{ik}\, b_{ik}\, y_i'\, y_k$$

nella forma bilineare

$$\sum_{0}^{r}{}_{ik}\, a_{ik}\, x_i'\, x_k$$

La proposizione I) è così dimostrata; ci conviene però di enunciarla sotto altra forma.

Pel già ricordato teorema di Kronecker, la condizione ora dedotta per l'identità proiettiva di due correlazioni, si traduce nella equivalenza dei due fasci di forme

$$\sum_{0}^{r}{}_{ik}\, a_{ik}\, x_i'\, x_k - \varrho \sum_{0}^{r}{}_{ik}\, a_{ik}\, x_i\, x_k'$$

$$\sum_{0}^{r}{}_{ik}\, b_{ik}\, y_i'\, y_k - \varrho \sum_{0}^{r}{}_{ik}\, b_{ik}\, y_i\, y_k'$$

L'equivalenza di questi due fasci si traduce per un ben noto teorema di Weierstrass nella uguaglianza dei divisori elementari dei due determinanti caratteristici

$$|\, a_{ik} - \varrho\, a_{ki}\,| \tag{6}$$

$$|\, b_{ik} - \varrho\, b_{ki}\,| \tag{7}$$

che sono rispettivamente, determinanti caratteristici dei quadrati di y e y'.

(*) Loc. cit., pag. 440.

Digitized by Google

Onde la proposizione I) si truduce nella

PROPOSIZIONE I') *Condizione necessaria e sufficiente per la identità proiettiva di due correlazioni, è che i determinanti caratteristici delle omografie quadrato abbiano gli stessi divisori elementari.*

3. — A questo punto ci giova ricordare un altro teorema di Kronecker (*) sui determinanti caratteristici del tipo (6) e (7), teorema che potremo tradurre come segue:

« Nel determinante caratteristico del quadrato di una correlazione devono essere a coppie di egual grado:

i divisori elementari corrispondenti a radici reciproche diverse da $+1$ e -1;

i divisori elementari di grado pari corrispondenti alla radice 1;

i divisori elementari di grado dispari corrispondenti alla radice -1 ».

Sono queste condizioni non solo necessarie ma anche sufficienti (si veda ad esempio il Muth. Elementartheiler pag. 147).

Fatti questi richiami, si supponga ora che il determinante caratteristico del quadrato di una correlazione γ abbia in corrispondenza delle radici $+1$ e -1 divisori elementari tutti a coppie di egual grado. Si considerino i divisori elementari che si ottengono da questi cambiando il segno alle radici; ai nuovi divisori corrisponderà una correlazione $\bar{\gamma}$, poichè essi soddisfano ancora alle condizioni ora ricordate.

La correlazione $\bar{\gamma}$ è tuttavia per la proposizione I') proiettivamente distinta dalla γ, mentre il suo quadrato è proiettivamente identico a quello di γ.

Di questo fatto abbiamo già visti due esempi nel numero 1 di questa nota.

Data l'importanza non riteniamo inopportuno mostrare che le considerazioni svolte nel secondo esempio, cioè sulle correlazioni date dalle equazioni (1) e (2), possono estendersi al caso che l'omografia quadrato della correlazione abbia due spazi fondamentali multipli.

Sia la correlazione

$$(8)\qquad \begin{aligned} \zeta_0' &= \varrho' x_3 \\ \zeta_1' &= \varrho' x_2 + x_3 \\ \zeta_2' &= x_1 \\ \zeta_3' &= x_0 \end{aligned}$$

Digitized by Google

Il quadrato della correlazione ha le due rette unite: A_0A_1 con un punto doppio in A_0, A_2A_3 con un punto doppio in A_2.

Per sviluppare considerazioni analoghe a quelle fatte per la correlazione data dalle (1), non possiamo partire dalla retta A_0A_2 perchè ai punti di essa corrispondono piani per essa stessa, ma possiamo considerare gli intorni di A_0 sulla A_0A_1 e di A_2 sulla A_2A_3.

Prendiamo nel primo intorno un punto M e nel secondo un punto N, tali che ai punti della congiungente MN corrisponda un fascio il cui asse non incontri la MN stessa. Associamo ad ogni punto P della MN il punto P' in cui essa viene intersecata dal piano corrispondente.

Tenendo presente che nella seconda delle (8):

$$\xi_2' = \varrho' x_2 + x_3$$

il termine x_3 per punti dell'intorno di A_2, diviene infinitesimo rispetto a $\varrho' x_2$, vediamo che il birapporto (MNPP') ha per limite $-\frac{1}{\varrho'}$.

Poichè ripetendo le stesse considerazioni per la correlazione

$$(9)\qquad \begin{aligned} \zeta_0' &= -\varrho' x_3 \\ \zeta_1' &= -\varrho' x_2 + x_3 \\ \zeta_2' &= x_1 \\ \zeta_3' &= x_0 \end{aligned}$$

troveremmo un birapporto che tenderebbe al limite $\frac{1}{\varrho'}$, vediamo anche in questo caso con considerazioni geometriche che le (8) rappresentano una correlazione proiettivamente distinta da quella rappresentata dalle (9), mentre le omografie quadrato hanno gli stessi spazi caratteristici e lo stesso invariante assoluto.

Si supponga reciprocamente che i quadrati di due correlazioni γ e $\bar{\gamma}$ proiettivamente distinte, siano omografie proiettivamente identiche; cerchiamo a quali condizioni devono soddisfare i determinanti caratteristici dei quadrati di γ e $\bar{\gamma}$, determinanti che indicheremo con $D(\varrho)$ e $\overline{D(\varrho)}$.

Per l'ipotesi dell'eguaglianza degli invarianti assoluti di γ^2 e $\bar{\gamma}^2$, le radici delle equazioni $D(\varrho) = 0$, $\overline{D(\varrho)} = 0$ sono eguali a meno di un fattore costante C; alle radici reciproche ϱ' e $\frac{1}{\varrho'}$

Digitized by Google

della $D(\varrho) = 0$ corrispondono nella $\overline{D(\varrho)} = 0$ le radici $C\varrho'$, $C\frac{1}{\varrho'}$, e dovendo essere $C\varrho'$. $C\frac{1}{\varrho'} = 1$, si conclude che $C^2 = 1$. Escluso che C sia eguale a 1, perchè allora γ e $\bar{\gamma}$ sarebbero proiettivamente identiche contrariamente alle ipotesi, non resta da considerare che il caso $C = -1$.

Dovranno perciò in $D(\varrho)$, i divisori elementari corrispondenti alle radici $+1$ e -1, avere gli stessi gradi dei divisori elementari di $\overline{D(\varrho)}$ corrispondenti alle radici -1 e $+1$. E poichè per le ricordate condizioni divisori elementari che non siano a coppie di egual grado, non possono aversi a un tempo in corrispondenza della radice $+1$ e della -1, si conclude che in $D(\varrho)$ e $\overline{D(\varrho)}$ i divisori elementari corrispondenti alle radici $+1$ e -1, sono tutti a coppie di egual grado.

Possiamo dunque enunciare la seguente:

PROPOSIZIONE II) *Nei casi e solo nei casi in cui il determinante caratteristico del quadrato di una correlazione γ, abbia in corrispondenza della radice $+1$ e della radice -1, divisori elementari tutti a coppie di egual grado, esiste un' altra correlazione $\bar{\gamma}$ proiettivamente distinta dalla γ, il cui quadrato è proiettivamente identico a quello di γ.*

4. — Veniamo ora a mostrare come il *prodotto di una correlazione per una conveniente omografia involutoria* ci dia una *correlazione* $\bar{\gamma}$ proiettivamente *distinta* da γ, ma il cui *quadrato* è proiettivamente *identico* a quello di γ. Per far questo abbiamo bisogno di premettere una osservazione.

Consideriamo una correlazione in S_3 in cui siano rette associate per la correlazione le rette A_0A_1, A_2A_3 lati del triedro di riferimento.

Le equazioni della correlazione si presentano sotto la forma

$$(10)\qquad \begin{aligned} \zeta_0' &= a_{02}x_2 + a_{03}x_3 \\ \zeta_1' &= a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ \zeta_2' &= a_{20}x_0 + a_{21}x_1 \\ \zeta_3' &= a_{30}x_0 + a_{31}x_1 \end{aligned}$$

Se moltiplichiamo le a_{ik} dei secondi membri delle prime due equazioni (10) per una stessa costante, non varia la correlazione subordinata dalla γ tra i punti delle rette A_0A_1, A_2A_3 e i piani per esse; ma la correlazione varia poichè vengono moltiplicate per costanti reciproche le radici della equazione caratteristica dell' omografia quadrato.

Digitized by Google

Si può perciò determinare la costante in modo che le radici siano eguali a 1; la correlazione così ottenuta indichiamo con $\gamma(1)$. Il quadrado della $\gamma(1)$ ha un solo spazio caratteristico, l'S_3 su cui si opera; i divisori elementari corrispondenti vengono ad essere a coppie di egual grado; restano come si è già avvertito, inalterate le correlazioni subordinate tra i punti delle rette A_0A_1, A_2A_3 e i piani che rispettivamente passano per esse.

D'altra parte se il determinante caratteristico del quadrato di una correlazione $\gamma'(1)$ ha gli stessi divisori del determinante caratteristico del quadrato di $\gamma(1)$, essendo allora $\gamma(1)$ e $\gamma'(1)$ proiettivamente identiche, anche nello S_3 su cui opera la $\gamma'(1)$ esistono due rette indipendenti tali che ai punti di ognuna di esse corrispondono i piani per essa.

Per queste ragioni diremo che le rette A_0A_1, A_2A_3 sono rette associate nella correlazione $\gamma(1)$.

Le considerazioni si possono ripetere pel caso che si faccia assumere alle radici il valore -1. Le considerazioni fatte per la loro natura si estendono al caso di una correlazione operante in un S_{2g-1} con due spazi associati S_{g-1}, S'_{g-1}, che saranno detti associati anche quando le due radici reciproche vengano a confondersi nel valore 1 ovvero -1.

E veniamo all'argomento propostoci.

Consideriamo ancora la correlazione γ data dalla (10).

Allorchè moltiplichiamo le a_{ik} dei secondi membri delle prime due equazioni fra le (10) per una costante λ, veniamo a fare il prodotto della omografia π data dalle

$$(11)\qquad \begin{aligned} x_0' &= x_0 \\ x_1' &= x_1 \\ x_2' &= \lambda x_2 \\ x_3' &= \lambda x_3 \end{aligned}$$

per la correlazione γ, cioè a considerare la correlazione $\gamma\pi$.

In parlicolare se $\lambda = -1$ veniamo a fare il prodotto della omografia involutoria I

$$(11')\qquad \begin{aligned} x_0' &= x_0 \\ x_1' &= x_1 \\ x_2' &= -x_2 \\ x_3' &= -x_3 \end{aligned}$$

per la correlazione γ, cioè a considerare il prodotto γI, prodotto invertibile come si verifica facilmente.

Digitized by Google

La γ e la $\gamma I \equiv I\gamma$ hanno coincidenti i quadrati e sono proiettivamente distinte, perchè le equazioni caratteristiche dei quadrati stessi hanno radici eguali e di segno contrario.

Nel caso di una delle correlazioni considerate nella proposizione II), il prodotto della γ per una qualunque delle omografie involutorie in cui ognuno dei due spazi fondamentali semplici contiene uno e uno solo dei due spazi associati in corrispondenza di radici reciproche, ovvero della radice $+1$ e -1, ci dà una correlazione $\bar{\gamma}$ proiettivamente distinta da γ, il cui quadrato coincide col quadrato di γ.

Più in generale le correlazioni $\bar{\gamma}$ proiettivamente distinte da una data correlazione γ e tali che il loro quadrato è proiettivamente identico a quello di γ, si possono ottenere facendo il prodotto di una correlazione γ' proiettivamente identica a γ, per un'omografia involutoria del tipo spiegato.

Cagliari, R. Università.

Digitized by Google

SULL' EQUAZIONE INTEGRALE DI ABEL CON LIMITI D' INTEGRAZIONE COSTANTI.

Nota di FRANCESCO TRICOMI.

(Adunanza del 7 luglio 1927)

1. In una Memoria dallo stesso titolo della presente pubblicata pochi anni or sono [1], il CARLEMAN, abilmente sfruttando la teoria delle funzioni analitiche, ha studiato approfonditamente l'equazione integrale, analoga a quella di Abel:

$$(1) \qquad \int_0^1 \frac{1}{|x-y|^{\alpha}}\,\varphi(y)\,dy = f(x) \qquad (0<\alpha<1);$$

dimostrando anzitutto che la corrispondente equazione omogenea non ha (nel campo delle funzioni sommabili) alcuna soluzione che non sia *quasi dapertutto* nulla nell'intervallo (0,1), e dando quindi un'esplicita formula d'inversione della (1), però piuttosto complicata ed affetta da immaginari.

Nella presente breve Nota mi propongo di far vedere come la mancanza di soluzioni non quasi dapertutto nulle dell'equazione

$$(2) \qquad \int_0^1 \frac{1}{|x-y|^{\alpha}}\,\varphi(y)\,dy = 0$$

possa stabilirsi assai agevolmente dimostrando che il nucleo simmetrico $|x-y|^{-\alpha}$ è *definito* e quindi *chiuso*. Mostrerò poi come, sostituendo all'equazione (1) un'altra ad essa equivalente dal punto di vista delle singolarità del nucleo, possa

[1] Mathematische Zeitschrift **15** (1922) p. 111.

Digitized by Google

pervenirsi ad una formula d'inversione assai più semplice di quella del CARLEMAN. In entrambi i casi non avrò bisogno di uscire dal campo delle funzioni di variabili reali.

2. Per dimostrare che il nucleo $|x-y|^{-\alpha}$ è definito, prenderemo le mosse dalla nota formula (2):

$$(3)\qquad \int_0^\infty t^{\alpha-1}\cos pt\,dt = \frac{\Gamma(\alpha)}{|p|^\alpha}\cos\frac{\alpha\pi}{2} \qquad (0<\alpha<1),$$

da cui, ponendo $p=x-y$, si ricava

$$\frac{1}{|x-y|^\alpha} = \frac{1}{\beta}\int_0^\infty t^{\alpha-1}\cos(x-y)\,t\,dt \qquad \left(\beta=\Gamma(\alpha)\cos\frac{\alpha\pi}{2}\right);$$

avremo dunque che

$$J = \int_0^1\int_0^1 \frac{1}{|x-y|^\alpha}\,g(x)\,g(y)\,dx\,dy = \frac{1}{\beta}\int_0^1\int_0^1 g(x)\,g(y)\,dx\,dy\int_0^\infty t^{\alpha-1}\cos(x-y)t\,dt$$

ovvero, con una lecita inversione d'ordine d'integrazioni,

$$I(K,g) = \frac{1}{\beta}\int_0^\infty t^{\alpha-1}\,dt\int_0^1\int_0^1 (\cos tx\cos ty+\sin tx\sin ty)\,g(x)\,g(y)\,dx\,dy.$$

Ma si ha ovviamente

$$\int_0^1\int_0^1 \cos tx\cos ty\,g(x)\,g(y)\,dx\,dy = \left[\int_0^1 g(x)\cos tx\,dx\right]^2$$

$$\int_0^1\int_0^1 \sin tx\sin ty\,g(x)\,g(y)\,dx\,dy = \left[\int_0^1 g(x)\sin tx\,dx\right]^2,$$

quindi avremo finalmente

$$I(K,g) = \frac{1}{\beta}\int_0^\infty t^{\alpha-1}\left\{\left[\int_0^1 g(x)\cos tx\,dx\right]^2+\left[\int_0^1 g(x)\sin tx\,dx\right]^2\right\}dt,$$

(1) N. NIELSEN, *Handbuch der Theorie der Gammafunktion* (Leipzig, Teubner, 1906), p. 154.

Digitized by Google

il che dimostra che $I(K, g) > 0$, ammenocché la funzione $g(x)$ non sia quasi dapertutto nulla nell'intervallo (0,1).

3. Nel lavoro citato il CARLEMAN osserva che, una volta che si abbia imparato a risolvere l'equazione (1) la risoluzione di qualsiasi equazione integrale il cui nucleo presenti le stesse singolarità di $|x - y|^{-a}$, cioè sia della forma

$$\frac{A(y)}{|x - y|^{a}} + H(x, y)$$

con A ed H funzioni continue, si può ricondurre a quella di un'ordinaria equazione di FREDHOLM di seconda specie. In altre parole, accade anche in questo caso — come quasi sempre nella teoria delle equazioni integrali singolari prive di integrali multipli — che due equazioni aventi nuclei con le stesse singolarità, sono da considerarsi *equivalenti*.

Avvaliamoci di quest'osservazione per sostituire all'equazione (1) l'altra, assai più facilmente invertibile,

$$(4) \qquad \int_0^{\pi} k(x - y)\, \varphi(y)\, dy = f(x) \qquad (0 \leq x \leq \pi),$$

dove la funzione $k(x)$ è definita dalla nota serie trigonometrica, sempre convergente tranne che per $x = 0$:

$$(5) \qquad k(x) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n^{1-a}}.$$

Per giustificare tale sostituzione facciamo vedere — benchè si tratti di cosa abbastanza nota — che la serie $k(x)$ non ha altre singolarità all'infuori di un infinito di ordine α per $x \to 0$; precisamente dico che si ha

$$(6) \qquad k(x) = \frac{\beta}{|x|^{a}} + B_1(x),$$

dove β è la costante dianzi introdotta e $B_1(x)$ una funzione continua assieme con la sua derivata prima.

Allo scopo si può utilmente sfruttare ulteriormente la formula (3), in cui ora converrà scrivere $1 - \alpha$ in luogo di α ed n (numero intero positivo) in luogo di p, ottenendo così:

Digitized by Google

$$\cos n t\, dt = \frac{\Gamma(1-\alpha)}{n^\alpha} \sin\frac{\alpha\pi}{2} = \frac{1}{n^\alpha}\,\frac{\pi}{\Gamma(\alpha)\sin\alpha\pi} \sin\frac{\alpha\pi}{2} = \frac{1}{n^\alpha}\,\frac{\pi}{2\beta},$$

ovvero, spezzando l'integrale fra 0 e ∞ nella somma di tanti integrali estesi agli intervalli $(0, \pi)$, $(\pi, 3\pi)$, $(3\pi, 5\pi)$, ecc.,

$$7) \quad \frac{\pi}{2\beta}\,\frac{1}{n^\alpha} = \int_0^{\pi} t^{-\alpha}\cos n t\, dt + \sum_{r=1}^{\infty} \int_{(2r-1)\pi}^{(2r+1)\pi} t^{-\alpha}\cos n t\, dt.$$

Osserviamo ora che, con la sostituzione $t = y + 2r\pi$, si ha

$$\int_{(2r-1)\pi}^{(2r+1)\pi} t^{-\alpha}\cos n t\, dt = \int_{-\pi}^{+\pi} (y + 2r\pi)^{-\alpha}\cos n y\, dy$$

da cui, con un'integrazione per parti, si trae

$$\int t^{-\alpha}\cos n t\, dt = \left[(y+2r\pi)^{-\alpha}\,\frac{\sin n y}{n}\right]_{-\pi}^{+\pi} + \frac{\alpha}{n}\int_{-\pi}^{+\pi} (y+2r\pi)^{-(\alpha+1)}\sin n y\, dy$$

ovvero spezzando l'integrale da $-\pi$ a $+\pi$ in due estesi da $-\pi$ a 0 e da 0 a π e riducendo il primo al secondo mediante la sostituzione $y = -y'$:

$$\int t^{-\alpha}\cos n t\, dt = -\frac{\alpha}{n}\int_0^{\pi}\left[(2r\pi - y)^{-(\alpha+1)} - (2r\pi + y)^{-(\alpha+1)}\right]\sin n y\, dy.$$

Sostituendo nella (7), in cui converrà chiamare y anche la variabile d'integrazione del primo integrale, avremo pertanto

$$= \int_0^{\pi} y^{-\alpha}\cos n y\, dy - \frac{\alpha}{n}\sum_{r=1}^{\infty}\int_0^{\pi}\left[(2r\pi - y)^{-(\alpha+1)} - (2r\pi + y)^{-(\alpha+1)}\right]\sin n y\, dy$$

ovvero

$$\frac{1}{n^\alpha} = \int_0^{\pi} y^{-\alpha}\cos n y\, dy - \frac{\alpha}{n}\int_0^{\pi}\sum_{r=1}^{\infty}\left[(2r\pi - y)^{-(\alpha+1)} - (2r\pi + y)^{-(\alpha+1)}\right]\sin n y\, dy;$$

Digitized by Google

avendo osservato che le due serie di DIRICHLET

$$\sum_{r=1}^{\infty}(2r\pi - y)^{-(\alpha+1)} \quad \text{e} \quad \sum_{r=1}^{\infty}(2r\pi + y)^{-(\alpha+1)}$$

sono ambedue uniformemente convergenti nell'intervallo $(0, \pi)$, ammettendo entrambe come maggiorante la serie convergente

$$\sum_{r=1}^{\infty}[(2r-1)\pi]^{-(\alpha+1)}$$

Poniamo ora, per semplicità,

$$(9) \quad \alpha\beta\sum_{r=1}^{\infty}\left[(2r\pi - y)^{-(\alpha+1)} - (2r\pi + y)^{-(\alpha+1)}\right] = \mathrm{B}(y),$$

con che la (8) potrà scriversi

$$\frac{1}{n^{\alpha}} = \frac{2\beta}{\pi}\int_0^{\pi} y^{-\alpha}\cos ny\,dy - \frac{1}{n}\int_0^{\pi}\mathrm{B}(y)\sin ny\,dy,$$

da cui, con un'integrazione per parti, si ha

$$\frac{1}{n^{\alpha}} = \frac{2\beta}{\pi}\int_0^{\pi} y^{-\alpha}\cos ny\,dy - \frac{1}{n}\left[\mathrm{B}_1(y)\sin ny\right]_0^{\pi} + \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi}\mathrm{B}_1(y)\cos ny\,dy$$

ovvero

$$(10) \quad \frac{1}{n^{\alpha}} = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi}\left[\frac{\beta}{y^{\alpha}} + \mathrm{B}_1(y)\right]\cos ny\,dy,$$

essendosi posto

$$(11) \quad \frac{2}{\pi}\mathrm{B}_1(y) = \int_0^{y}\mathrm{B}(x)\,dx + \mathrm{C},$$

dove C denota una costante arbitraria.

Digitized by Google

La formula trovata dimostra che la quantità $n^{-\alpha}$ è l'$n-esimo$ coefficiente dello sviluppo della funzione

$$\frac{\beta}{x^{\alpha}} + B_1(x)$$

in serie di soli coseni; pertanto, tenuto conto che tale funzione è sempre, tranne che per $x = 0$, continua assieme con la sua derivata prima nell'intervallo $(0, \pi)$, potremo scrivere che

$$+ B_1(x) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n x}{n^{1-\alpha}} = k(x) \qquad (-\pi \leq x < 0 \quad , \quad 0 < x \leq \pi),$$

avendo ulteriormente osservato che $B_1(x)$ (integrale di una funzione *dispari*) è una funzione *pari* di x, ed avendo inoltre supposto che la costante arbitraria C sia determinata in modo che sia

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \left[\frac{\beta}{x^{\alpha}} + B_1(x) \right] dx = 1 . \tag{12}$$

4. Occupiamoci finalmente dell'inversione dell'equazione integrale (4).

A tale scopo basta osservare che, essendo il suo nucleo rappresentabile mediante lo sviluppo in serie

$$1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n x \cos n y + \sin n x \sin n y}{n^{1-\alpha}} ,$$

ed essendo tale serie integrabile termine a termine rapporto a y nell'intervallo $(0, \pi)$ [1]; gli *autovalori* dell'equazione sono tutti e soli i numeri

$$n^{1-\alpha} \qquad (n = 1, 2, 3, \ldots)$$

e le corrispondenti *autofunzioni* (due per ogni autovalore) sono

$$\cos n x \quad \text{e} \quad \sin n x .$$

---

[1] Ciò si vede immediatamente considerando che la differenza fra l'integrale della serie e la serie degli integrali, è una funzione la cui derivata è sempre zero tranne nel punto $y = x$.

Digitized by Google

Ne segue che affinchè l'equazione (4) sia invertibile, occorre anzitutto che la funzione $f(x)$ sia sviluppabile in serie di FOURIER. Supposto verificata questa condizione e posto

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \cos n x ,$$

il che è lecito perchè la funzione $f(x)$ è definita solo fra 0 e π, l'equazione (4) sarà, *almeno formalmente*, soddisfatta dalla serie

$$(12) \qquad \varphi(x) = \frac{a_0}{\pi} + \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} a_n n^{1-\alpha} \cos n x .$$

Affinchè la soluzione sia *effettiva* occorre e basta evidentemente che la serie del secondo membro sia uniformemente convergente o almeno integrabile termine a termine. Tale condizione è, per esempio, certamente soddisfatta se la funzione $f(x)$ è dotata di derivata prima a variazione limitata. Invero è ben noto che, in tale ipotesi, i coefficienti di FOURIER di $f(x)$ divengono, per $n \longrightarrow \infty$, infinitesimi come n^{-2} e quindi esisterà un numero positivo N tale che la serie (12) ammetta come maggiorante la serie convergente

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{N}{n^2} n^{1-\alpha} = N \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{1+\alpha}} .$$

Come si vede le condizioni che devono qui imporsi alla funzione $f(x)$ sono assai poco restrittive; invece il CARLEMAN nel suo lavoro — benchè esplicitamente avverta che la condizione può certo notevolmente allargarsi — deve supporre che la funzione $f(x)$ sia analitica.

Torino, 28 Maggio 1927.

Digitized by Google

LA *POLLICITATIO* ROMANA
E IL COSIDDETTO *OBLIGARI EX POLLICITATIONE*

Nota del S. C. prof. EMILIO ALBERTARIO

(Adunanza del 2 giugno 1927)

Questa Nota non è dimostrativa, ma riassuntiva: la dimostrazione delle affermazioni che qui vengono poste è oggetto di una apposita monografia, non può essere oggetto di una di queste Note, che hanno confini troppo brevi (1).

Certo è che pochi istituti presentano dubbi e suscitano problemi, come la *pollicitatio*, la cui figura è ricostruibile attraverso non molti testi, quasi tutti nella *sedes materiae*. I testi, che — lo ripeto — non sono molti, sono assai spesso in contrasto fra di loro, e la loro sconcordanza ha fatto più volte proporre emendamenti.

Chi prende a studiarli, si domanda per prima cosa: donde il contrasto? e hanno ragione di essere gli emendamenti?

Io sono d'avviso che gli emendamenti raramente hanno ragione di essere: il contrasto, quasi sempre, deriva dal fatto

(1) La letteratura giuridica recente sulla *pollicitatio* non è abbondante: qualche assaggio dei testi col metodo interpolazionistico è stato già fatto, ma in forma troppo rapida, con risultati incompleti, con rilievi non sempre esatti. Sul tema, oltre la dotta monografia del BRINI (*La bilateralità delle pollicitationes a una res publica e dei vota nel diritto romano*, in *Memorie dell'Acc. di Bologna*, 1908), cfr. le acutissime osservazioni dell'ASCOLI, *Donazioni*, pp. 90-96 e i cenni che si trovano in BONFANTE, Ist.[8], 443; *Lezioni* 1919-20, pp. 23-30 (dove è riferita una mia impressione circa i testi contradditorii che, se aveva ragione di attribuire il disaccordo fra i varii testi a sopravvenute interpolazioni, non le vagliava però ancora esattamente); PEROZZI, *Ist.*, 2, 194-196; ARANGIO RUIZ, *Ist.*[2], 327; RABEL, *Grundzüge*, 470; CUQ, *Inst. jurid.*, 384; COSTA, *St. del dir. rom. priv.*, 1925, 409; v. MAYR, *Römische Rechtsgeschichte*, 2, 2, 2, 38; BESELER, qua e là nei *Beiträge zur Kritik der röm. Rechtsq.*

Digitized by Google

che alcuni testi sono stati alterati ed altri no. La *pollicitatio* del diritto giustinianeo è un istituto che ha mutato notevolmente la sua linea e la sua funzione. Ed espongo senz'altro qui quale era, a mio avviso, il regime giuridico della *pollicitatio* classica, quale è il nuovo regime della *pollicitatio* giustinianea.

A — *La pollicitatio nel diritto classico.*

1. Essa è, intanto, indicata in modo univoco e preciso, sì da rappresentare quel che essa veramente è: una dichiarazione *unilaterale* di volontà. La promessa, che il cittadino fa alla *civitas*, è *pollicitatio*; il promettere, che il cittadino fa, è *polliceri*. Nelle fonti genuine questo sostantivo e questo verbo non indicano mai l'incontro delle due volontà contraenti.

Gli usi classici non trascendono, insomma, una manifestazione unilaterale di volontà: o è il *civis* che *pollicetur opus* o *pollicetur pecuniam* o è il *praetor* che *pollicetur actionem* o *iudicium* o *bonorum possessionem*. Nelle fonti posclassiche giustinianee questo tecnicismo rigoroso si perde: e allora *pollicitatio* indica quel negozio in cui c'è l'incontro dei due consensi e viene scambiata indifferentemente con *promissio* (1).

2. Istituto sorto nella vita municipale dell'impero e disciplinato da costituzioni imperiali, è tutelato processualmente *extra ordinem*: essendo fuori del territorio del *ius civile*, l'obbligo conseguente alla *pollicitatio* non è nel senso tecnico, *obligatio*: dalla *pollicitatio* nasce un *teneri*, non un *obligari*. Secondo i testi genuini, quando la *pollicitatio* di un *opus* è fatta *ob honorem*, o « *quasi* debitum exigitur (D. 50, 12, 3, pr.) o « aeris alieni *loco* habetur (D. 50, 12, 6, pr.) »: e le espressioni usate sono caratteristiche per indicare un qualche cosa che è trattato come *obligatio* benchè tale non sia.

Perciò sono interpolati D. 50, 12, 1, 1-2; 50, 12, 14; e in Fr. Vat. 264 non sono genuine per lo meno le parole *inter privatos*.

---

(1) Circa l'uso dei termini « *pollicitatio, polliceri* » adoperati per indicare la promessa contrattuale cfr., oltre i testi posclassici riguardanti la *pollicitatio dotis* o *rerum dotalium*, i seguenti testi interpolati: D. 17, 2, 52, 2; D. 19, 1, 6, 8 [*ut id — oporteat*]; D. 21, 1, 19, 2 [*dictum — sponsum*]; D. 4, 2, 9, 3 [*pollicitationis*]; D. 34, 9, 10, pr. [*sive chirographum — repromiserit*]; Paul. Sent. 5, 12, 9 [*Ex nuda pollicitatione — nascitur*].

Digitized by Google

La *pollicitatio* di un *opus* fatta *non ob honorem* non fa sorgere, come tale, un *teneri*: essa è una *liberalitas* (D. 50, 12, 1, 5): il promittente è un *donator* (D. 50, 12, 9): il *teneri* sorge dalla iniziata esecuzione dell'*opus* promesso (*ex coepto opere*); ma è un *teneri* non integrale: il promittente, diventato povero, e gli eredi suoi, sempre, non sono tenuti *in solidum* (D. 50, 12, 9; 50, 12, 14).

3. Perchè il *teneri* sorga quando la *pollicitatio* di un *opus* è fatta *ob honorem* e non sorga quando *non* è *ob honorem* fatta, si spiega agevolmente. Nel primo caso l'*opus* promesso ha per corrispettivo l'*honor*, e la *pollicitatio* non si considera donatoria: nel secondo caso, il corrispettivo *manca* e, mancando, la *pollicitatio* è donatoria e, come ogni donazione, cade sotto il divieto della *lex Cincia*.

Nella *pollicitatio* donatoria, cioè non *ob honorem*, il *teneri* sorge dal cominciamento dell'opera. E si capisce. Perchè qui abbiamo come una donazione *reale* e la *lex Cincia* colpiva soltanto le donazioni *obbligatorie*.

4. La *pollicitatio* di *pecunia*, sia pure fatta *ob honorem*, non fa sorgere un *teneri*: è considerata come una *pollicitatio* donatoria, e perciò il *teneri* sorge dalla iniziata prestazione della somma promessa (D. 50, 12, 6, 1; 50, 4, 16, 1).

B — *La pollicitatio nel diritto giustinianeo.*

1. Due grandi fatti nuovi sono maturati in quest'epoca: l'uno, la caduta in desuetudine della *lex Cincia*; l'altro, il nuovo sentimento etico-sociale, favorevole alle opere di pubblica utilità e di benificenza. Conseguenza importantissima: la *pollicitatio* è valida anche se *donatoria*, e le *pollicitationes* fatte alla *civitas* in occasione di calamità pubblica sono quelle che emergono di più. Nel diritto imperiale classico la *pollicitatio* è valida quando ha la sua *causa* nell'*honor*; è *sine causa*, se non è fatta *ob honorem*. Il che vuol dire che *causa* è termine equivalente di *corrispettivo*. Nel diritto giustinianeo la *pollicitatio* è valida quando è fatta *ob aliquam iustam causam*, che può essere tanto l'*honor suus* come l'*honor alienus*, tanto l'*honor* del promittente, quanto una calamità cittadina (*casus*, *incendium*, *terrae motus*, *aliqua ruina*). E *iusta causa* è equivalente di *giusto motivo*: *sine causa* è equivalente di « *senza giusto motivo* ». Onde numerose interpolazioni nei testi: cfr. D. 50, 12, 1, 1 [*vel ob aliam iustam causam*]; D. 39, 5, 19,

Digitized by Google

pr. [*ob causam aliquam iustam*]; In D. 50, 12, 4 invece di « si quis *promiserit* », il testo genuino doveva dire « si quis *opus se facturum pollicitus fuerit et inchoaverit* »; in D. 50, 12, 7 invece di « *etsi non inchoaverit, omnimodo* » il testo genuino doveva dire « *si inchoaverit* ». Sopravvive, non alterato, a testimoniare il genuino principio del diritto classico, D. 50, 12, 3, pr., e spunta ad attestare il nuovo principio postclassico giustinianeo C. 8, 12 (13), 1, 1 (Imp. Zenone, a. 485-486):

Qui vero opus aliquod *pro sua liberalitate* se facturos promiserint, *licet certum sit eos ex sola pollicitatione ad implendum suae munificentiae opus necessitate iuris teneri*,...

2. La *pollicitatio* di *pecunia* doveva diventare obbligatoria come tale, purchè fatta *ob iustam causam*. E così, di fronte ai testi genuini (D. 50, 12, 6, 1; 50, 4, 16, 1), abbiamo testi contrastanti, sicuramente interpolati: D. 50, 12, 1, pr. [*rei pecuniam daturum*]; 50, 12, 1, 5 [*non ex causa*]; 50, 12, 11 [*et antequam honorem vel magistratum ineat, decedet*].

3. C'è, anche, il tentativo di pareggiare la responsabilità degli eredi nella *pollicitatio non ob honorem* a quella degli eredi nella *pollicitatio ob honorem*. Anche qui viene in primo luogo in considerazione l'adempimento integrale da parte di essi: cfr. D. 50, 12, 9 [*si bona liberalitati solvendo non fuerint*]; D. 50, 12, 14, [*aut perficere id aut*].

4. La esecuzione dell'*opus* nelle *pollicitationes sine causa* nel diritto classico doveva avvenire o da parte del civis che aveva promesso o da parte della *civitas* a cui era stato promesso; nelle *pollicitationes sine causa* del diritto giustinianeo la cominciata esecuzione dell'*opus* obbliga, da chiunque fatta: in D. 50, 12, 1, 5 sono interpolate le parole *vel privatorum*.

5. La *pollicitatio* è ormai nettamente intesa come una *donazione obbligatoria*, valida sempre quando vi sia una *iusta causa* (giusto motivo). Zenone nella costituzione citata parla di *liberalitas*, di *munificentia*, di *spontanea munificentia*; i Giustinianei in testi interpolati parlano di *donatio* (cfr. D. 50, 12, 13, 1; 39, 5, 19, pr.). Ed è una donazione che non tollera apposizione di condizioni: (cfr. D. 50, 12, 13, 1 [*condiciones donationibus adpositas — et ideo*]).

Digitized by Google

FOTOMETRO A SCINTILLIO PER FOTOMETRIA OMO ED ETEROCROMATICA SPECIALMENTE ADATTO PER LE LUCI DI GRANDE INTENSITÀ.

Nota del dott. LUIGI PIATTI

(Adunanza del 7 luglio 1927)

1. Considerazioni generali preliminari sui fotometri a scintillio.

È noto in che consista il fenomeno dello scintillio applicato da Rood alla fotometria eterocromatica. Se un campo superficiale determinato, su cui l'occhio è fissato, viene illuminato alternativamente con due diverse sorgenti di uguale o di diverso colore, e se la frequenza delle alternazioni è compresa entro certi limiti, — che dipendono da vari fattori, quali l'intensità delle illuminazioni alternantisi, il loro colore, l'ampiezza del campo — l'occhio avverte in generale una sensazione assai penosa, come di un succedersi nello spazio e nel tempo di rapidi bagliori, sensazione inadeguatamente resa dalla denominazione di scintillio. (Inglese flicker = ondeggiamento, tremolio; tedesco flimmer = bagliore, scintillamento; francese scintillation e, più espressivo, papillotage = tremolio, anche nel senso del toscano palpebrare, sbatter di palpebre).

Tale scintillio si manifesterebbe, secondo il concetto degli Autori, che hanno posto il fenomeno a base di un nuovo metodo fotometrico, quando la luminosità (chiarezza) del campo nelle fasi che si alternano abbia valori diversi.

E ciò tanto nel caso in cui le luci, che si avvicendano, sono qualitativamente uguali, cioè dello stesso colore, quanto in quello in cui esse sono di colore differente. Lo scintillio cesserebbe invece in ogni caso, secondo gli stessi AA., per un conveniente valore della frequenza delle alternazioni, quando la luminosità del campo osservato conservi il medesimo valore nelle successive fasi della alternazione.

Digitized by Google

Ora sulla significazione della espressione « luminosità o chiarezza costante » di una superficie non vi può essere nè equivoco nè discussione, quando la superficie stessa riceva, — e quindi rimandi nei diversi tempi, — luce dello stesso colore, comunque si alternino le varie sorgenti nell'illuminarla. In questo caso la verità di quanto sopra asserito, cioè della scomparsa dello scintillio coll'uguagliarsi delle successive illuminazioni del campo osservato, è anche facilmente controllabile per confronto coi dati di uno dei comuni fotometri per luci omocromatiche.

Invece nel caso in cui le luci, al cui alternarsi è dovuto lo scintillio, siano di colore diverso, sulla legittimità della accennata espressione può nascere la più viva controversia. Essa può apparire a taluno assurda e vuota di senso, a tale altro pienamente lecita e chiaramente espressiva, ad altri infine, lecita, ma indeterminata.

È noto infatti che alcuni studiosi sostengono essere due sensazioni luminose di diverso colore due entità psicofisiche inconfrontabili, come quelle che nascerebbero da modificazioni dei vari organi elementari del senso fra loro differenziate non solo, eventualmente, per la grandezza, ma ancora per la diversa partecipazione, che quegli organi vi prendono. Non potendosi fisiologicamente separare in esse l'elemento qualitativo dal quantitativo, ogni processo logico d'astrazione, che a tale separazione conduca, sarebbe quindi per costoro arbitrario e senza significato reale.

Altri AA. all'opposto non solo pensano potersi in una sensazione colorata considerare separatamente l'intensità dal colore, ma ammettono, più o meno esplicitamente, l'esistenza di un « senso di luminosità » distinto da un « senso di colore ». Per essi il problema della fotometria eterocromatica è più propriamente un problema di fisiologia, consistente nella ricerca di un processo fisiologico messo in azione dalle luci dei vari colori con modalità indipendenti da ciò, che fisicamente caratterizza il colore, cioè dalla frequenza. Si potrebbero allora dire, per esempio, uguali le illuminazioni di due superfici, di cui una sia rossa e l'altra verde, quando, presentate nelle stesse condizioni all'occhio, determinino quel processo in egual grado. La misura di questo fornirebbe la misura dell'elemento comune alle due illuminazioni, che evidentemente non potrebbe essere pensato se non come elemento quantitativo. Il processo di astrazione dal colore, che per i psicofisici della prima opi-

Digitized by Google

nione non potrebbe essere che puramente logico, verrebbe così realmente attuato attraverso un processo fisiologico. Il quale processo fu indicato da lord Rayleigh (1) nello aggiustamento dell'iride sotto lo stimolo della luce. L'iride si contrae, quando l'occhio, inizialmente tenuto al buio, sia esposto alla luce, così se questa è rossa come se è verde (per es.). Ed è fondandosi su questo concetto che Simmance ed Abady 2) già avevano creato una teoria del fotometro a scintillio.

Senonchè non sono poche le obbiezioni, che possono muoversi a questo modo di pensare. Io mi limiterò a rilevare quella, che più preme ai fotometristi pratici.

Anche ammesso che il processo o i processi fisiologici, cui affidare la separazione dell'elemento qualitativo dal quantitativo in una luce colorata, conducano a risultati fra loro congruenti, quale garanzia è data che il criterio di eguaglianza così adottato coincida con quello imposto da determinati scopi pratici nell'impiego delle luci colorate? Al fotometrista pratico, più che un sempre discutibile criterio di eguaglianza quantitativa intrinseca, ciò che interessa è di possedere un criterio per giudicare della « equivalenza » (3) di due luci diversamente colorate in relazione ad un determinato scopo, come quello di dare ad un ambiente una luminosità media conveniente (per es. nell'illuminazione notturna azzurra dei compartimenti ferroviari) o di permettere la visione nitida degli oggetti fino ad un certo limite di minutezza di particolari (per es. nell'illuminazione rossa dei laboratori fotografici). Perciò il fotometrista non potrà accettare il criterio « di uguaglianza » del fisiologo, se non coincida con un proprio criterio medio di « equivalenza ». Ed è per ciò che, senza precisazioni circa tale coincidenza, l'espressione « uguaglianza delle illuminazioni » a proposito della condizione per la scomparsa dello scintillio nel caso di eccitazioni eterocromatiche alternate dell'occhio è per il fotometrista puro priva di determinazione.

Dobbiamo dunque domandarci: Quando due illuminazioni eterocromatiche vengono giudicate uguali in base a quel particolare criterio fisiologico, che è la scomparsa dello scintillio, esse risultano poi anche uguali in ogni caso paragonandole

(1) Phil. Mag. 24 - 301 - 1912.

(2) Phil. Mag. 7 - 317 - 1904

(3) Vedi in proposito la trattazione del prof. U. Bordoni in « Elettrotecnica » XII - 20, 57, 81 - 1925.

Digitized by Google

con uno dei metodi fotometrici più antichi, cui sono concesse più aperte simpatie da parte dei fotometristi, in quanto si ispirano ai bisogni pratici e alle condizioni nelle quali le luci si cimentano nell'impiego quotidiano? Vi è concordanza tra le misure effettuate col metodo dello scintillio e quelle operate col metodo dell'acuità visiva o col metodo dell'eguale chiarezza (diretto confronto della chiarezza di due campi adiacenti, illuminati colle luci da confrontare, effettuato per es. col sussidio di un ordinario fotometro di Lummer e Brodhun)?

A queste domande una risposta definitiva non è stata ancora data. È certo che non pochi Autori hanno rilevato discordanze tra i risultati del metodo fondato sullo scintillio e quelli forniti dagli altri metodi accennati. È anche certo che fatti fisiologici di singolare interesse, rilevati da H. E. Ives e da altri confermati, mostrano come l'occhio nel processo di scintillio presenti, in date condizioni, comportamento diverso e persino opposto a quello che esso rivela nel caso, in cui le eccitazioni eterocromatiche, anzichè alternate ed intermittenti, sono contemporanee e continue. Così con medie illuminazioni l'effetto Purckjnie (aumento della sensibilità dell'occhio per le luci di minor lunghezza d'onda conseguente ad una diminuzione dell'illuminazione) s'inverte quando l'occhio sia messo a cimento col metodo dello scintillio; per modo che ad una diminuzione di illuminazione il dato fotometrico in questo caso fa corrispondere un aumento di sensibilità per le luci di più grande lunghezza d'onda. Contemporaneamente si ha anche una inversione dell'effetto della « macula lutea »; vale a dire che col metodo dello scintillio ad una diminuzione dell'ampiezza del campo visivo corrisponde una diminuzione di sensibilità dell'occhio per le luci meno rifrangibili, mentre cogli altri metodi la sensibilità risulta aumentata per tali luci, diminuita per le più rifrangibili.

Bisogna anche aggiungere, per debito di obbiettività, che neppure tutti i problemi, che il metodo dello scintillio fa sorgere e che riguardano le condizioni stesse per il suo migliore impiego, (ad es. le relazioni fra la frequenza minima delle alternazioni richiesta per far scomparire o per ridurre ad un minimo lo scintillio e l'intensità dell'illuminazione del campo di osservazione, i colori che vi si alternano, la sua ampiezza) hanno avuto una soluzione soddisfacente, almeno nel senso di una validità generale, sebbene pazienti minuziose e vaste ricerche sieno state condotte e ingegnose teorie ideate in pro-

Digitized by Google

posito sopratutto in America e specialmente ad opera di H. E. Ives (1) e dei suoi collaboratori.

Pur tuttavia, se il suo bilancio per la parte del passivo non è dei più promettenti, il metodo dello scintillio presenta per contro tali pregevoli caratteristiche — come la notevole sensibilità, la buona riproducibilità delle misure, la facilità d'impiego anche per un osservatore inesperto, la trascurabile influenza del fattore soggettivo sul valor medio delle misure — che sarebbe imprudente il rinunciarvi senza ulteriori tentativi per stabilire se esso non possa, sotto determinate condizioni, fornire misure in accordo coi metodi tradizionali della fotometria eterocromatica, i quali, dal canto loro, possiedono i pregi accennati in grado assai minore. Persuaso di questo, io mi sono preoccupato di studiare un tipo di fotometro a scintillio, il quale, essendo meccanicamente di facile realizzazione e di basso costo, non presentasse gli inconvenienti comuni agli apparecchi già in uso aventi quelle medesime caratteristiche di accessibilità: in primo luogo l'inconveniente di affaticare eccessivamente la vista colle alte illuminazioni.

Esso avrebbe dovuto poi, nelle mie intenzioni, accoppiare le qualità già accennate a quelle possedute dai migliori fra i tipi ideati in passato (2), tutti costosissimi, come ad es. il fotometro di Ives, largamente descritto dall'Ollivier nel suo Cours di Physique Vol. II p. 293 (1922).

Ora, poichè credo di non essere arrivato troppo lontano della mèta, e poichè usato in quel campo, in cui esso si sottrae a qualsiasi critica di principio, — cioè con luci dello stesso colore — il nuovo fotometro fornisce ottimi risultati, paragonabili a quelli ottenibili con un comune fotometro di Lummer-Brodhun, per tutte queste ragioni ne dò qui la descrizione.

---

(1) Phil. Mag. 1912 Vol. 24, pag. 149-342 744-845
» » 1914 » 28, » 708.

(2) Alcuni dei più noti fotometri a scintillio sono descritti in « Handbuch der Physikalischen Optik » di E. Gehrke Bd. 1 Halfte 1 pag. 27-28.

Vedasi anche: Vithman Phys. Rev., 3 - 241 - 1896; Simmance e Abady Phil. Mag. 7 - 341 - 1904; Ives e Brady Phys. Rev. 4 - 222 - 1914; Kruss - Zeitschf. Instr. Kun. 35 - 251 - 1915; Bechstein-Zeitschf. Instr. Kun. 26 - 249 - 1906.

Digitized by Google

2. Descrizione del nuovo fotometro.

Le condizioni, cui un fotometro a scintillio deve soddisfare per un buon funzionamento, e sopratutto perchè possieda una elevata sensibilità, sono le seguenti:

1) Le due illuminazioni, che si alternano nel campo visuale, devono succedersi l'una all'altra senza essere separate da periodi più o meno lunghi di oscurità. Per ciò in quelle fasi, in cui l'una cede il campo all'altra ed entrambe vi sono parzialmente presenti, se esse lo sono in distinte regioni, la linea mobile di divisione fra le due parti del campo deve essere praticamente senza larghezza.

2) La frequenza dei cicli di alternazione deve essere regolabile entro ampi limiti in modo praticamente continuo.

3) Deve essere possibile far variare rapidamente col minimo sforzo da parte dell'operatore entro vasti limiti il rapporto fra le illuminazioni del campo, considerato nelle due fasi, in cui esso è illuminato o dall'una o dall'altra soltanto delle due luci in esame.

4) L'ampiezza angolare del campo visto dall'occhio non deve passare i 2°, essendo richiesto che la regione della retina sottoposta alla eccitazione alternata cada tutta nella fovea.

5) Le illuminazioni del campo non devono essere troppo grandi nè troppo piccole, l'ordine di grandezza più conveniente essendo variabile coll'osservatore (in generale, come optimum, una decina di lux).

Di queste condizioni la terza e la quinta si realizzano facilmente tenendo il fotometro fisso nel mezzo del banco fotometrico, e facendo scorrere i carrelli portanti le sorgenti coll'agire su una sbarra, che li tenga congiunti a una distanza determinata, scelta in modo che sia appunto verificata la condizione 5.

Alle condizioni 2 e 4 è pure sempre agevole uniformarsi con opportuni artifici meccanici ed ottici.

In quanto alla prima condizione, la più importante, è facile convincersi che essa è rispettata dai dispositivi seguenti.

1° *dispositivo*. — Sia A B C D E F G H (fig. 1) un parallelepipedo retto rettangolare costituito da una sostanza, che presenti il fenomeno della diffusione interna della luce, in modo che in qualunque direzione nel suo interno il coefficiente di trasmissione sia sensibilmente il medesimo per tutte le lun-

Digitized by Google

ghezze d'onda dello spettro visibile. Non dunque un mezzo torbido, ma una sostanza microcristallina. Serve utilmente la paraffina dura (1), per la quale uno studio preliminare da me effettuato collo spettrofotometro di Lummer e Brodhun, a complemento delle scarse notizie trovate nella letteratura, ha appunto dimostrato l'indipendenza — nel campo visibile — del coefficiente di trasmissione dalla lunghezza d'onda.

Sia P Q R S T U V Z una scatola metallica annerita, pure a forma di parallelepipedo retto rettangolare, mancante della faccia P Q Z V. In essa di ciascuna delle due faccie opposte Q R U Z e P S V T è stata asportata una metà, in modo che le metà rimanenti risultino non affacciate, come si vede nel disegno. Il parallelepipedo di paraffina, che si suppone fisso, alloggiato nella scatola ne occupa esattamente una metà.

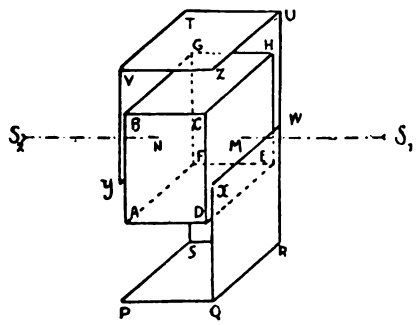


Fig. 1.

Siano le due sorgenti luminose da confrontare, che supporremo per ora di ugual colore, poste sulla normale comune alle due faccie D C H E ed A B G F del blocco di paraffina condotta pei rispettivi centri di figura M ed N.

La scatola metallica, che contiene il blocco diffusore, sia fatta scorrere parallelamente a sè stessa secondo la direzione dello spigolo A B del detto blocco con moto alternativo armonico, simmetricamente a quella posizione, nella quale il piano X W Y contiene la retta M N.

(1) Gli idrocarburi ad alto punto di ebollizione, la cui miscela forma la paraffina e l'ozocherite, sembrano cristallizzare in foglietti ottici uniassici di dimensioni molto simili, che assumerebbero sotto pressione una disposizione parallela alla superficie di cristallizzazione. (Vedi Cammerer. Ann. d. Phys. 1895. v. 54. 184).

Digitized by Google

Durante le oscillazioni si osservi, normalmente, la faccia A B C D del parallelepipedo diffusore, e di essa anzi soltanto un intorno circolare assai ristretto del centro di figura O.

Nella fig. 2 sono rappresentate le posizioni relative del blocco di paraffina e della scatola oscillante in varie fasi del suo moto.

Nella posizione 1 la sorgente S_1 illumina tutta la faccia C D E H del parallelepipedo, mentre la faccia opposta è completamente coperta dalla scatola e non riceve quindi luce dalla

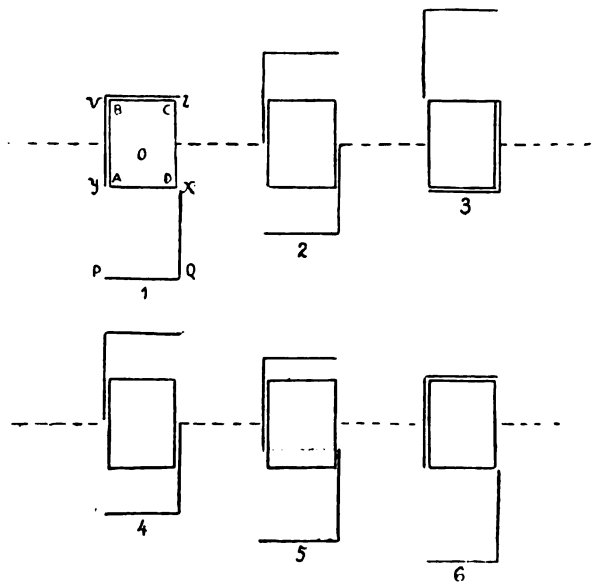


Fig. 2.

altra sorgente S_2. Nella posizione 3 le condizioni si sono invertite: è la faccia A B G F, che è illuminata dalla sorgente S_2, mentre la faccia opposta è mascherata dalla scatola. Ora è evidente che — se le due sorgenti sono dello stesso colore ed S_1 impartisce alla faccia C D E H la stessa illuminazione uniforme, che da S_2 perviene alla faccia A B G F — per ragioni di simmetria il punto O apparirà ugualmente luminoso, sia che la scatola oscillante si trovi nella posizione 1 che nella 3. Ma è anche palese che, quando le condizioni accennate si verificano, la luminosità in O non muta, qualunque sia la posizione assunta dalla scatola oscillante, perchè sempre mentre

Digitized by Google

si copre (o si scopre) una certa zona di una delle facce rivolte alle sorgenti, contemporaneamente si scopre (o si copre) una zona della faccia opposta uguale all'altra e simmetricamente disposta rispetto ad O agli effetti della diffusione interna.

Ciò che per O vale rigorosamente, vale con approssimazione per i punti ad esso abbastanza prossimi. In ciascuno di questi la luminosità della faccia A B C D del prisma diffusore varia nel corso delle oscillazioni dell'involucro metallico; ma se l'intorno di O, che si lascia scoperto e si mira per es. con un microscopio (il resto essendo celato da uno schermo nero) è abbastanza piccolo, le variazioni periodiche di luminosità nei punti diversi da O potranno essere tanto piccole, da non riuscire avvertibili all'occhio.

Esiste dunque un'unica determinata disposizione delle sorgenti rispetto al fotometro per cui, qualunque sia la frequenza del moto alternativo della scatola metallica, la luminosità del campo osservato appare costante e non si ha scintillio. È la posizione cui corrisponde l'uguaglianza delle illuminazioni sulle due faccie attive del blocco diffusore.

Se ora si spostano anche di poco le sorgenti S_1 e S_2 rispetto al blocco diffusore, in ogni punto del campo osservato la luminosità varia colla fase del moto dell'involucro oscillante, e, se la frequenza φ (1) di tal moto non è troppo grande, la sensazione dello scintillio si produce.

Se le due sorgenti S_1 e S_2 invece che di egual colore, come abbiam fin qui supposto, sono di colore diverso, osservando l'intorno di O noi vediamo distintamente alternarvisi, per φ sufficientemente piccola, i loro due colori (e miscele) senza la sgradevole sensazione dello scintillio. Facendo crescere φ, a partire da un certo suo valore φ' lo scintillio si produce. Esso cessa allora soltanto (o passa per un minimo marcatissimo) quando la illuminazione I_2 della faccia A B G F e l'illuminazione di I_1 della faccia C G E H del blocco diffusore stiano tra loro in una relazione ben determinata (2). Ho già osservato nella parte introduttiva, come non tutti siano d'accordo nel-

(1) Con φ indichiamo precisamente il numero delle oscillazioni complete che l'involucro oscillante compie in un secondo, e quindi il numero dei cicli completi, che si contano in un secondo nella vicenda delle illuminazioni.

(2) Lo scintillio scompare anche, qualunque sia la relazione fra I_1 ed I_2, per un valore φ'' di φ sufficientemente elevato: ma evidente-

Digitized by Google

l'ammettere, che questa relazione sia quella di eguaglianza, nel senso che i fotometristi pratici attribuiscono a tale espressione. Non tornerò ora sull'argomento, riservandomi di farlo altrove. Basti qui rilevare che si tratta di una relazione in ogni caso perfettamente determinata, che gode delle proprietà generali dell'uguaglianza, algebricamente e fisicamente intesa, come si può desumere, oltrecchè dalle ricerche di numerosi altri sperimentatori, dai dati numerici più innanzi esposti relativamente alle determinazioni del coefficiente di trasmissione di vetri colorati, eseguita per mezzo del nuovo fotometro.

Questo può essere senz'altro costruito secondo la descrizione datane. Io ho trovato conveniente disporne i vari organi come segue:

Il blocco diffusore è applicato mediante una lastrina di ottone LL, che lo contorna, ad una lastra metallica α, cui si appoggia con la faccia A B C D, in modo che il suo centro di figura O coincida con il centro di un foro f praticato nella lastra medesima (fig. 4).

Dall'altra parte di questa, normalmente ad essa e con l'asse passante per O, è saldato un tubo T_1, attraverso il quale, mediante un microscopio, può essere osservata la porzione della faccia A B C D del blocco diffusore, che il foro f lascia scoperta.

Un tubo di ottone T_2 serve a sostenere la lastra α e gli organi annessi, e a fissarla al banco fotometrico.

Lo schermo metallico oscillante compie il suo moto alternativo appoggiandosi alla lastra α con le ali β_1 e β_2 (1), che sono lateralmente guidate dalle guide g_1 g_2 (fig. 3). L'asticella δ, saldata allo schermo, può essere fissata mediante un opportuno morsetto ad un alberetto verticale, al quale col sussidio di un eccentrico e di una manovella può essere impartito il moto rettilineo alternativo desiderato. L'eccentrico è solidale a una puleggia, mossa da un motore a corrente continua, la

mente in queste condizioni l'apparecchio non serve ai nostri scopi, epperò noi ci terremo lontani da esse. In generale, con campi di luminosità non troppo intensa, la frequenza φ' si trova stare fra 6 e 10 (per minuto secondo). Ma su ciò torneremo in seguito.

(1) Nella fig. 3 per la chiarezza del disegno la lastra α e le ali β_1 β_2 appariscono come assai sporgenti ai due lati dell'involucro oscillante. La sporgenza reale è però molto minore (meno di 1 cm.), sicchè l'ingombro totale della testa fotometrica è appena di cm. $3 \times 2{,}5 \times 10$.

Digitized by Google

cui velocità angolare può essere convenientemente regolata mediante un reostato.

L'apparecchio così costruito ha corrisposto in modo pienamente soddisfacente alla mia aspettazione.

Però io ho osservato che per ottenere un moto alternativo rettilineo sufficientemente dolce, — tale cioè da non provocare trepidazioni fastidiose, anche se piccole, dell'apparecchio, allorquando la frequenza delle alternazioni è molto grande, —

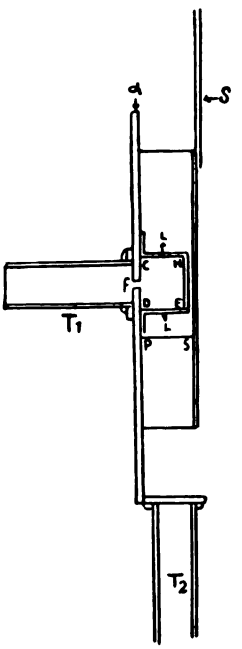


Fig. 4.

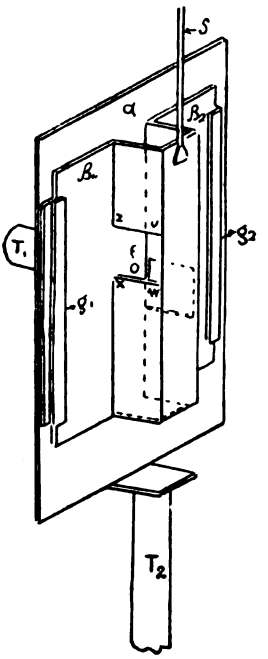


Fig. 3.

si richiede molta accuratezza nella lavorazione dei vari organi meccanici. Questa esigenza, — se non rappresenta una difficoltà per chi disponga, come io disponevo, di un'officina bene attrezzata, — potrebbe in qualche caso rendere meno accessibile il nuovo fotometro. Fu in seguito a tale considerazione, e alla facile constatazione che è invece assai agevole ottenere un moto rotatorio uniforme immune da vibrazioni, che escogitai e costruii anche il seguente dispositivo.

2° *dispositivo.* — T*i* è un tubo di ottone del diametro di di circa 20 mm. in cui sono praticate due finestre uguali *a b c d* ed *a' b' c' d'* lunghe 30 mm.

Digitized by Google

In corrispondenza di queste è alloggiato nel tubo il parallelepipedo diffusore, come si vede nel disegno, in modo da costituire per così dire un tramezzo tra le due finestre, di cui occupa tutta l'ampiezza. Sul tubo T*i* ne viene poi infilato un secondo T*e*, più corto di qualche cm. e di diametro interno tale da poter ruotare dolcemente senza gioco intorno a T*i* come un cuscinetto intorno al proprio albero.

Il movimento di rotazione può essergli impresso mediante una cinghia col concorso della puleggia P ad esso solidale.

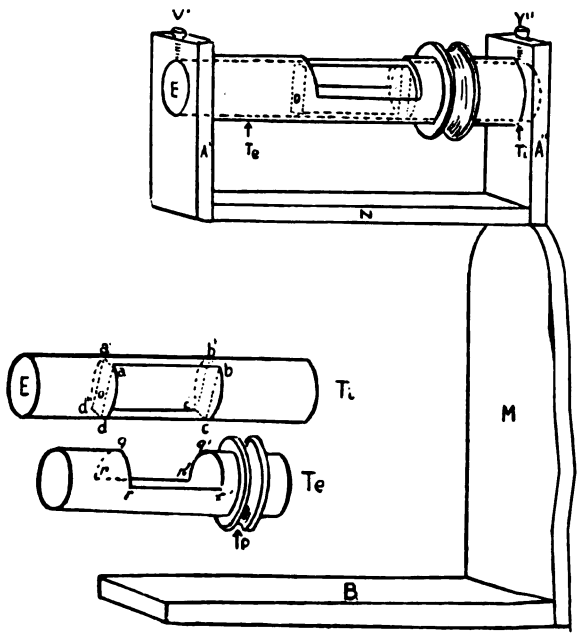


Fig. 5.

Nel tubo T*e* è praticata una finestra *pp' rr'*, lunga 28 mm. in modo che il piano dei suoi bordi paralleli *pp'* ed *rr'* passi *esattamente* per l'asse comune dei due cilindri T*i* e T*e*.

Il tubo esterno deve essere mantenuto rispetto a quello interno in tal posizione, che mentre il primo ruota, la sua unica finestra dia luce ora all'una ora all'altra delle due, di cui è munito il secondo. A ciò si provvede disponendo su una tavoletta rettangolare N due montanti A' e A'' distanti fra loro quanto è lungo il tubo T*e*. In essi sono praticati due fori cir-

Digitized by Google

colari di diametro uguale al diametro esterno del tubo T*i*, aventi l'asse comune parallelo ai bordi della base N. Il tubo T*i* viene infilato per uno di questi fori nel tubo T*e* collocato fra i due montanti, viene spinto ad imboccare il foro opposto e fissato in giusta posizione mediante le viti V′ e V″. In tale posizione le facce del parallelepipedo diffusore destinate ad essere illuminate dovranno risultare normali al piano della base N. Questa è parallela allo zoccolo B, cui è connessa rigidamente mediante il montante M. Su B può essere disposto il motore destinato ad imprimere a T*e* il voluto movimento di rotazione. Il microscopio destinato all'osservazione della faccia

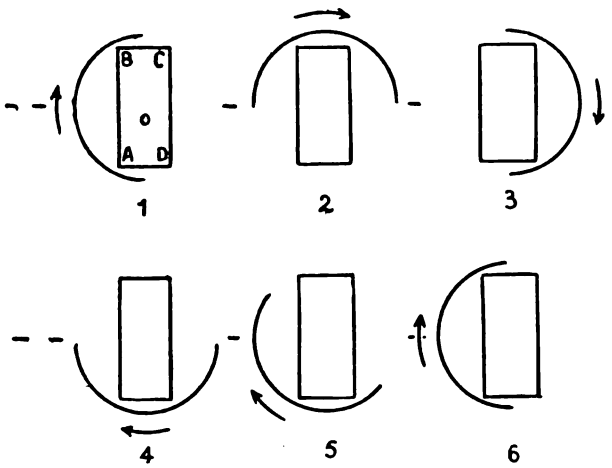


Fig. 6.

frontale del blocco diffusore viene infilato nel tubo T*i* attraverso l'estremo E. Un diaframma limita quella porzione della faccia suddetta, intorno al suo centro di figura, che tornerà conveniente osservare, e la cui estensione sarà determinata in base alle considerazioni, che svolgeremo tra breve.

È facile rilevare, esaminando la fig. 6, che se i fasci luminosi inviati sulle facce laterali del blocco diffusore fossero paralleli e a queste normali, durante la rotazione del tubo T*e* si produrrebbero vicende se non identiche in tutto analoghe a quelle descritte per il dispositivo a movimento rettilineo alternativo. Il nuovo dispositivo sarebbe in tutto equivalente al primo.

Digitized by Google

Se invece i fasci sono, come in pratica, divergenti, le zone in ombra e in luce proiettate sulle opposte facce del blocco diffusore dallo schermo rotante non sono più in generale ed in ogni istante perfettamente simmetriche rispetto ad O. E se le sorgenti sono estese, vi sono anche da considerare zone di penombra.

Pur tuttavia è evidente che la perturbazione portata da questi fatti è estremamente piccola, se la distanza delle sorgenti dal blocco diffusore è molto grande rispetto alla massima distanza del margine dello schermo semicilindrico rotante dalla faccia del diffusore, su cui si proietta la sua ombra (pochi mm.) e se è invece piccola la estensione dalle sorgenti stesse. Nelle condizioni, in cui io ho adoperato l'apparecchio, l'errore conseguente dalle cause sopraccennate è sempre risultato trascurabile rispetto all'errore sperimentale proprio del metodo, anche se applicato con dispositivo, che a quelle si sottragga.

Perciò io credo che il dispositivo a rotazione possa essere senza timore preferito da quanti non possano costruirsi con la voluta precisione meccanica quello a moto rettilineo alternativo, più esatto. Io ho adoperato e l'uno e l'altro con successo sensibilmente eguale.

3. Risultati sperimentali.

a) *Con luci di ugual colore.*

Il nuovo fotometro a scintillio, impiegato con sorgenti omocromatiche, si è dimostrato molto sensibile. Esso non dà luogo ad incertezze nella misura anche con sperimentatori, che lo usino per la prima volta. Il fattore soggettivo non ha influenza apprezzabile. La riproducibilità delle misure è sicura. Il rapporto delle intensità luminose di due lampadine a filamento di tungsteno di ugual tipo, ma di diversa potenza luminosa, sia nude che coperte da schermi di vetro colorato (di ugual colore per entrambe) venne determinato da quattro sperimentatori diversi. I valori medi ottenuti presentavano uno scostamento dalla media di tutte le determinazioni, che non giungeva all'1 %. Così pure da una numerosa serie di determinazioni eseguite dal medesimo osservatore in tempi diversi e in diverse condizioni di adattamento dell'occhio, si sono ottenuti valori concordi con uno scostamento dal medio minore dell'1 %. Confrontando i valori medi dati dal nuovo fotometro

Digitized by Google

con quelli dati dal fotometro di Lummer e Brodhun a due campi l'accordo è sempre risultato perfetto. Il nuovo fotometro si presta dunque bene, come già fu detto, per il confronto di sorgenti del medesimo colore.

Esso ha questo di vantaggioso: che può essere impiegato per il confronto diretto di due sorgenti di altissima intensità (una delle quali potrà essere un campione secondario, multiplo secondo un fattore determinato del campione primario adottato, senza che si debba ricorrere a grandi allontanamenti dal fotometro, o all'uso di lenti e diaframmi, o di vetri affumicati, o di settori rotanti, mezzi tutti d'impiego assai delicato, quando si voglia impedire, che divengano per sè cause sensibili di errori.

Col nuovo apparecchio, per evitare l'abbagliamento dell'occhio allorchè la luminosità del campo osservato è troppo elevata, basterà ridurre sufficientemente l'area del campo stesso ed eseguire l'osservazione mediante un microscopio a forte ingrandimento. Abbiamo così anche il vantaggio di metterci nelle condizioni più prossime a quelle, in cui il funzionamento dell'apparecchio è teoricamente perfetto. Al medesimo risultato col diminuire la luminosità del campo di osservazione può anche concorrere un aumento dello spessore del blocco diffusore (distanza tra le faccie rivolte alle sorgenti). I blocchi da me impiegati avevano spessori variabili da 1 ad 8 mm.

Quando invece le sorgenti da confrontare siano poco intense, converrà aumentare l'area del campo osservato e diminuire l'ingrandimento del sistema diottrico, attraverso cui la osservazione si effettua. Un limite superiore alle dimensioni del campo è però posto dall'opportunità, di non avere alla periferia di questo uno scintillio sensibile anche quando esso sia scomparso nella regione centrale. In ogni caso basta una una breve pratica per trovare le condizioni d'optimum relativamente alle dimensioni del campo in rapporto all'intensità delle sorgenti da confrontare.

b) *Con luci di diverso colore.*

L'impiego dell'apparecchio in questo caso non differisce nel complesso dal suo impiego con luci omocromatiche. Vi è però un punto, in cui i due casi si differenziano nettamente. Ed è il seguente. Con luci dello stesso colore la frequenza delle alternazioni può variare entro limiti abbastanza vasti, senza che ne sia influenzata la sensibilità del metodo. Inoltre non esiste una frequenza minima al di sotto della quale di-

Digitized by Google

venti impossibile far scomparire lo scintillio qualunque sia il rapporto della intensità delle illuminazioni, che si alternano. Non solo teoricamente, ma anche praticamente se l'apparecchio è ben costruito, lo scintillio può essere fatto scomparire ancorchè la frequenza dei cicli d'alternazioni sia bassissima.

Nel caso invece, in cui le luci alternantisi sono di diverso colore, perchè lo scintillio possa, per una opportuna relazione fra le intensità delle illuminazioni, che si avvicendano, essere soppresso (o ridotto a un minimo marcatissimo), occorre che la frequenza tocchi o superi un certo minimo, il quale dipende dalle caratteristiche fisiche dei colori, semplici o no, che si avvicendano nel campo, e dalla luminosità assoluta di questo. Tentativi di stabilire quali relazioni quantitative intercedano tra la detta frequenza minima ed i fattori fisici, che concorrono a determinarla, furono più volte operati. Dalle esperienze di Leonard T. Troland (1) risulterebbe, che tali relazioni sono molto ben definite. Tuttavia nè la loro forma generale può dirsi fin qui determinata, nè le costanti, relative per es. alle varie combinazioni di colori, sono state date. Il problema è di una estrema complicazione, quando i colori, che si alternano, non sono spettralmente puri, ma miscele, come in pratica sempre avviene.

Quindi nei vari casi la frequenza dei cicli d'alternazione più conveniente deve essere necessariamente determinata per via empirica, per tentativi, cosa che io facevo assai agevolmente e rapidamente regolando mediante un reostato la velocità angolare del motorino a corrente continua, del quale mi servivo per far ruotare il tubo T*e* dell'apparecchio a rotazione, o l'eccentrico che fa oscillare lo schermo del dispositivo a moto rettilineo.

Circa la relazione tra la frequenza delle alternazioni e la sensibilità dell'apparecchio è da tenersi presente, che in questo, come in tutti i fotometri a scintillio (2), conviene tenersi assai prossimi a quel minimo, per cui è ancora possibile la soppressione dello scintillamento.

Nello specchio, che segue, sono riportati a titolo di esemplificazione i dati ottenuti confrontando dapprima due lampade L_1 L_2 a filamento di tungsteno di ugual tipo (1/2 watt per

(1) Bull. Nela Res. Lab. 1922 pag. 417.

(2) Vedi H. E. Ives e Edw. Brady. Phy. Rev. 4 - 222 - 1914.

Digitized by Google

candela) nude; poi ciascuna di esse munita di uno schermo una prima volta di vetro giallo una seconda volta di vetro verde coll'altra nuda; finalmente confrontando l'una sorgente munita prima dello schermo verde e poi del giallo coll'altra munita rispettivamente dello schermo giallo e del verde.

Con I_1 ed I_2 si denotano le intensità delle due lampade L_1 L_2: I_{1v} ed I_{1g} sono le intensità luminose della lampada L_1 coperta rispettivamente dallo schermo verde e dal giallo, quali risultano, a parte ogni riserva sulla legittimità del criterio, — dal dato del fotometro a scintillio, — ed I_{2v} ed I_{2g} le analoghe intensità riferite alla lampada L_2: k_v e k_g sono i coefficienti di trasmissione dello schermo verde e del giallo, rispettivamente, per una luce incidente bianca caratterizzata da quella determinata curva di distribuzione dell'energia nello spettro, che è propria delle lampade a filamento del tipo impiegato nelle date condizioni di alimentazione.

(1) $\dfrac{I_1}{I_2} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{3.20} \\ 3.24 \end{matrix} \right.$ (3.24 anche col fotometro di Lummer e Brodhun)

(2) $\dfrac{I_1}{I_{2g}} = \dfrac{I_1}{k_g I_2} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{12.18} \\ 12.32 \end{matrix} \right.$

(3) $\dfrac{I_1}{I_{2v}} = \dfrac{I_1}{k_v I_2} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{15.84} \\ 16.08 \end{matrix} \right.$

$\dfrac{I_{2v}}{I_{2g}} = \dfrac{k_v}{k_g} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{0.76} \\ 0.76 \end{matrix} \right.$

(4) $\dfrac{I_2}{I_{1g}} = \dfrac{I_2}{k_g I_1} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{1.21} \\ 1.21 \end{matrix} \right.$

(5) $\dfrac{I_2}{I_{1v}} = \dfrac{I_2}{k_v I_1} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{1.63} \\ 1.54 \end{matrix} \right.$

$\dfrac{I_{1v}}{I_{1g}} = \dfrac{k_v}{k_g} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{0.74} \\ 0.78 \end{matrix} \right.$

(6) $\dfrac{I_{1g}}{I_{2v}} = \dfrac{k_g I_1}{k_v I_2} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{4.08} \\ 4.08 \end{matrix} \right.$

(7) $\dfrac{I_{2g}}{I_{1v}} = \dfrac{k_g I_2}{k_v I_1} = \left\{ \begin{matrix} \mathbf{0.40} \\ 0.39 \end{matrix} \right.$

$\dfrac{I_1}{I_2} = \left\{ \begin{matrix} \sqrt{\dfrac{\mathbf{4.08}}{\mathbf{0.40}}} = \mathbf{3.20} \\ \sqrt{\dfrac{4.08}{0.39}} = 3.23 \end{matrix} \right.$

Segue pure dalle (3) e (5) $\dfrac{I_1}{I_2} = \left\{ \begin{matrix} \sqrt{\dfrac{\mathbf{15.84}}{\mathbf{1.63}}} = \mathbf{3.12} \\ \sqrt{\dfrac{16.08}{1.54}} = 3.23 \end{matrix} \right.$

N. B. I numeri in caratteri grandi si riferiscono alle misure operate col dispositivo a rotazione; quelli in carattere piccolo alle misure col dispositivo a moto rettilineo alternativo.

Digitized by Google

e dalle (2) e (4) $\frac{I_1}{I_2} = \begin{cases} \sqrt{\frac{12.18}{1.21}} = 3.17 \\ \sqrt{\frac{12.32}{1.21}} = 3.19 \end{cases}$

Si calcola inoltre dalle (2) (3) (4) e (5)

$$k_v = \begin{cases} \mathbf{0.195} \\ 0.201 \end{cases} \qquad k_g = \begin{cases} \mathbf{0.260} \\ 0.260 \end{cases}$$

I dati del seguente specchio risultano dal confronto delle medesime lampade usate per le misure riportate più sopra, munite però, — anzichè di uno schermo giallo e di uno verde, — di uno giallo e di uno azzurro. Lo schermo giallo era quello stesso adoperato in precedenza. I simboli hanno il significato già specificato. Con I_{1a} ed I_{2a} si denotano le intensità luminose delle lampade L_1 ed L_2 coperte dallo schermo azzurro: k_a è il coefficiente di trasmissione di detto schermo.

Le misure furono effettuate con il solo fotometro a moto rettilineo alternativo.

(1) $\frac{I_1}{I_2} = 3.24$

(2) $\frac{I_1}{I_{2g}} = 12.32$ (3) $\frac{I_1}{I_{2a}} = 20.79$ $\Big\} \frac{I_{2a}}{I_{2g}} = \frac{k_a}{k_g} = 0.59$

(4) $\frac{I_2}{I_{1g}} = 1.21$ (5) $\frac{I_2}{I_{1a}} = 1.99$ $\Big\} \frac{I_{1a}}{I_{1g}} = \frac{k_a}{k_g} = 0.60$

(6) $\frac{I_{1g}}{I_{2a}} = 5.15$ (7) $\frac{I_{2g}}{I_{1a}} = 0.50$ $\Big\} \frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{5.15}{0.50}} = 3.21$

Segue anche dalla (3) e (5) $\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{20.79}{1.99}} = 3.23$

Digitized by Google

e dalle (2) e (4) $\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{12.32}{1.21}} = 3.19$

Si calcola inoltre dalle (2) (3) (4) e (5)

$$k_R = 0.156 \quad k_G = 0.260$$

I dati del seguente specchio si riferiscono al confronto fra due lampade a filamento di un medesimo tipo (1 watt per candela) diverso però da quello delle lampade, a cui si riferiscono i dati degli specchi già esposti. Avendo per queste lampade la curva di distribuzione dell'energia nello spettro andamento diverso da quella delle precedenti, risultano diversi così i coefficienti di trasmissione k_V e k_G, come il loro rapporto. Il significato dei simboli non è mutato.

Le misure furono effettuate col solo fotometro a rotazione.

(1) $\frac{I_1}{I_2} = 1.19$ (col fotometro di Lummer e Brodhun 1.20)

(2) $\frac{I_1}{I_{2G}} = 4.88$
(3) $\frac{I_1}{I_{2V}} = 5.91$
$\Big\}$ $\frac{I_{2V}}{I_{2G}} = \frac{k_V}{k_G} = 0.82$

(4) $\frac{I_2}{I_{1G}} = 3.25$
(5) $\frac{I_2}{I_{1V}} = 3.88$
$\Big\}$ $\frac{I_{1V}}{I_{1G}} = \frac{k_V}{k_G} = 0.83$

(6) $\frac{I_{1G}}{I_{2V}} = 1.64$
(7) $\frac{I_{2G}}{I_{1V}} = 1.10$
$\Big\}$ $\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{1.64}{1.10}} = 1.22$

Segue pure dalle (3) e (5) $\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{5.91}{3.88}} = 1.23$

e dalle (2) e (4) $\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{4.88}{3.25}} = 1.22$

Si calcola inoltre $k_V = 0.210 \quad k_G = 0.251$.

Digitized by Google

Si vede dai dati esposti che misure eseguite nelle più diverse condizioni forniscono sia per il rapporto $\frac{k_v}{k_g}$ che per il rapporto $\frac{I_1}{I_2}$ risultati in buono accordo tra di loro. Così il massimo scostamento tra il valore del rapporto $\frac{I_1}{I_2}$ ricavato dal confronto diretto delle sorgenti nude, e quello calcolato in base ai risultati dei confronti tra le sorgenti munite di schermi colorati, tocca appena il 3,5 % rispetto al primo.

Le uguaglianze stabilite in base al criterio della scomparsa dello scintillio trattate algebricamente forniscono risultati coerenti; e anche fisicamente la relazione fra due illuminazioni colorate, che alternandosi nei modi già descritti non diano luogo a scintillio, dovrà considerarsi come una relazione di eguaglianza, impregiudicata restando, ripetiamo, la questione se essa coincida o meno con la relazione di equivalenza, che interessa, per i suoi scopi, il fotometrista.

Quando col nuovo fotometro si confrontino due sorgenti diversamente colorate, di cui una potrebbe essere bianca, lo scostamento massimo dal medio per i vari valori ottenuti in una serie anche assai lunga di misure è dell'ordine del 2 %. Va rilevato che col nuovo apparecchio lo stesso operatore può effettuare consecutivamente un numero grande di misure, senza che la precisione di queste vari apprezzabilmente, perchè col mio apparecchio l'occhio, se usato coi dovuti riguardi, non si stanca molto, a diversità di quanto avviene coi più usati fotometri a scintillio, per es. con quelli di Withmann e di Simmance e Abady.

Pavia, Istituto di Fisica della R. Università, 2 Maggio 1927.

Digitized by Google

LOTTA E ANTAGONISMO.

Nota del S. C. prof. Paolo Vinassa de Regny

(Adunanza del 9 giugno 1927)

Si è usato ed abusato della espressione e del concetto di lotta; e molte, forse troppe, manifestazioni vitali e non vitali si subordinano a questo concetto. La lotta per la vita, etichetta più nota del Darwinismo, è stata poi portata in tutti i campi, anche morali e politici, da tutte quelle teorie che dal Darwinismo hanno preso origine.

Ora non può certo negarsi che la lotta esista; anzi dobbiamo ammettere che la sua esistenza sia indispensabile per la grandiosa economia mondiale. Essa è diffusa ovunque, e specialmente poi tra il mondo organico e l'inorganico. Ma la lotta non può essere lo stato normale e permanente.

Un concetto che appare intuitivo, ma che forse ancora non ha preso forma precisa ed a cui con questa nota mi accingo a dare espressione, appare invece degno di essere posto a lato, ed anzi in modo preminente, alla lotta.

La lotta decisa, dichiarata è, specialmente nel mondo organico, una eccezione mentre è normale e continuo, specialmente nell'interno di ciascun vivente, uno stato di competizione che potrebbe chiamarsi « Antagonismo », dando a questa espressione un significato meno generale del consueto.

In tutti i fatti fisici, dalla gravitazione universale alla diversità di potenziale, dal sistema planetario e solare al microscopico sistema dall'atomo, nella vita inorganica esiste questo antagonismo, cioè diversità, cioè dinamismo, movimento. E non è il caso di insistere su questi dati di fatto ben noti. Questi fenomeni però sono ben diversi dai fatti antagonistici del mondo organico. L'antagonismo biologico, come vorrei definirlo in queste pagine, è una nuova concezione di un antagonismo speciale ed esclusivo del mondo vivente e potrebbe indicarsi meglio col nome di « Antagonismo solidale ».

Digitized by Google

È necessario stabilire la diversità tra lotta e antagonismo nel nuovo senso dato all'espressione.

La lotta è una competizione violenta in generale rapida, nella quale uno dei competitori prende l'assoluto sopravvento e distrugge l'altro, o almeno lo riduce in tali condizioni di debolezza che per lungo tempo non possa riprender forza. È quello che accade per le numerose forme viventi che vennero nei tempi passati e vengono anche oggi distrutte dalle forze inorganiche; lotta per la quale le innumerevoli specie possibili sono state selezionate, poche soltanto hanno potuto vivere ed innumerevoli individui trovano la morte prima di svilupparsi. Il vincitore in una lotta è il più forte o il più resistente o il più tenace o il più abile dei due competitori; il vinto, sia esso distrutto o debilitato per più o meno lungo tempo, è il più debole, il meno resistente, il meno tenace, il meno abile. Il vincitore è quello che può considerarsi più perfetto o almeno più *atto* in quel momento *a dominare* le condizioni dell'ambiente, inteso in senso latissimo e comprendente quindi anche gli altri viventi. La lotta porta a danneggiamenti e a distruzioni, almeno momentanee; spesso è dannosa per entrambi i competitori, anche per il vincitore: la così detta vittoria di Pirro. Per chi lotta non vi è che il presente, a cui tutto si sacrifica pur di vincere, senza considerare se da questa lotta il vincitore potrà eventualmente risentire un danno, forse anche irreparabile, per l'avvenire. La lotta non ammette solidarietà di nessun genere tra i due lottatori; se un terzo interviene a danno di uno dei contendenti l'altro lo lascia agire, poichè lo vede alleato nella distruzione del competitore, senza considerare se poi questo aiuto potrà essergli dannoso.

L'antagonismo è invece una competizione ben diversa.

Nell'antagonismo, come lo intenderemo in tutto il testo di questa nota, si trovano al solito due competitori, i quali si fronteggiano con forze quasi uguali, ma continuamente varianti, normalmente crescenti di intensità sino ad un dato limite. Il risultato di questo antagonismo può sembrare apparentemente equilibrio. Comunemente anzi si dice che l'equilibrio rappresenta l'optimum. Non si può invece mai parlare di equilibrio stabile, fisso, poichè questo conduce alla *stasi*, la quale deve considerarsi la fine di ogni manifestazione: vitale e non vitale.

La stasi, mancanza di moto, vuol dire morte. Se prendiamo due elettrocalamite di forza contraria ma uguale e vi sospendiamo tramezzo di un minuscolo pezzetto di ferro, questo re-

Digitized by Google

sterà immobile anche se aumentiamo la forza delle due calamite sino al massimo immaginabile.

L'antagonismo invece, col continuo ed alternante variare di forza dei due antagonisti, porta sì ad un certo equilibrio, ma ad un equilibrio dinamico, direi quasi pendolare, in continuo divenire, a scatti successivi più o meno rapidi ed alternanti. Ciascun competitore cerca di sopraffare l'altro e riesce per un istante a sopraffarlo, sin quando cioè l'altro competitore, aumentando le proprie forze o modificandole, torna ad essere esso il preminente e così continuando, sino a quando uno dei due competitori non arriva, in un modo o in un altro ad avere definitivamente ragione dell'avversario. Per riprendere il paragone delle elettrocalamite possiamo dire che basterà una minima forza, purchè alternante, per mettere in moto pendolare il pezzetto di ferro sospeso tra esse.

L'antagonismo, come qui viene inteso, è adunque una competizione non violenta, non brusca, direi quasi cortese e cavalleresca, per la quale i due antagonisti cercano di progredire continuamente o almeno di modificarsi. Sono come due competitori nell'arena, che, avvinghiati, possono sembrare immobili, ma che invece si tentano a vicenda, si studiano con moti impercettibili, tentando una mossa cui l'altro risponde con una difesa o con un contrattacco; in cui entrambi cercano di mettersi in miglior forma, di chiamare in aiuto tutte le proprie facoltà, di affinarle, di perfezionarle, di meglio utilizzarle.

Se i due competitori fossero di forza identica la competizione porterebbe alla stasi. Una piccola diversità di forza o di resistenza porta invece, dopo una serie di continue modificazioni, alla definitiva vittoria del più forte tra i due. E può anche darsi che finisca per vincere quello che per un certo tempo poteva apparire meno forte. Basta che questi non abbia esaurito, nella difesa, tutte le sue energie, ma ne mantenga ancora disponibili quando l'altro, che per lungo tempo aveva avuto la supremazia, sia ormai giunto all'esaurimento delle proprie.

L'antagonismo quindi può definirsi una competizione continua, ma limitata e lenta, tendente all'evolversi ed allo specializzarsi ed eventualmente anche al perfezionarsi delle due entità antagonistiche. Da ciò risulta che l'antagonismo è possibile solo in elementi modificabili, e, in linea generale, perfezionabili, cioè evolutivi; questo antagonismo quindi non può manifestarsi se non nella materia vivente. Nasce così un equi-

Digitized by Google

librio pendolare, dinamico, sinchè non si giunga al definitivo soggiacere di un competitore che, in ultima analisi, si sarà dimostrato il meno adatto, il più debole.

Per riprendere il solito paragone, se alla fine la forza resta ad una sola delle elettrocalamite, oppure se una di esse non reagisce più che debolmente alla forza dell'altra, il ferretto sospeso resta aderente alla calamita più forte, e cessa ogni attività di moto. Siamo cioè alla stasi.

L'antagonismo ha dunque come base la tendenza, consapevole o no, alla modificazione ed all'eventuale progredire della entità di ordine superiore della quale gli antagonisti fanno parte; non porta a distruzione violenta, ma a costruzione di nuove forme, di nuove fortune; non porta a danni dell'entità superiore, ma tende anzi a renderla sempre più atta allo scopo per cui esiste. Per tornare al solito esempio diremo che se quel moto pendolare del ferretto serve al moto di una macchina più complessa, la macchina agirà sinchè tale moto, dovuto all'antagonismo delle due forze, potrà continuare. I due antagonisti serviranno così alla entità superiore di cui fanno parte, e, per quanto tra loro in competizione, sono solidali in confronto di essa.

***

Questo antagonismo è dunque, come abbiamo detto, strettamente biologico, poichè esso non può applicarsi alla materia inorganica, in cui manca la differenziabilità, che può essere, e spesso è, perfezionabilità, e pertanto la solidarietà delle parti.

Caratteristica della materia inorganica è appunto la sua quasi assoluta staticità, per la quale ad essa è applicabile il principio di Carnot, che non trova invece applicazioni nella vita. Senza arrivare al concetto assoluto del Vernadsky (1), il quale vuole che nessuna trasformazione minerale sia possibile senza l'intervento della vita, è però indubitato che, se la vita non esistesse sulla Terra, le trasformazioni della materia inorganica sarebbero lentissime, ed in molti casi anzi impossibili. La vita è quindi uno dei più grandi, se non forse il più grande fattore di ogni trasformazione anche inorganica.

(1) VERNADSKY. *La Géochimie*. Paris, Alcan 1925.

Digitized by Google

Ma le leggi che regolano la materia inorganica sono esatte, e nulla si trasforma nel mondo inorganico senza una spinta esterna. Anche per la trasformazione dei corpi radioattivi si deve ammettere la presenza di una forza, tuttora ignota, la quale dall'esterno dia la spinta alla dissociazione dell'atomo. La materia inorganica è pertanto passiva. La materia organizzata è invece attiva, per effetto di quella speciale forza, o se si vuole, di quella speciale manifestazione di energia che è la vita. Per essa, mediante il metabolismo, ogni essere vivente tende a riparare sè stesso con un continuo moto pendolare, antagonistico, di assimilazione e disassimilazione. Moto pendolare che impedisce l'equilibrio statico, cioè la morte per stasi, ma che mantiene altresì la vita per la sua armonia. I due antagonisti che determinano, secondo me, qualunque fatto metabolico, dal più infimo al più complesso, debbono, perchè l'organismo viva, non essere in lotta ma trovarsi invece in competizione pendolare, regolare. Se vi è una irregolarità che turbi l'armonia, l'organismo mediante altri antagonisti, cercherà subito di correggerla per tornare al moto pendolare armonico. Se questa possibilità esiste, l'organismo vive, altrimenti muore. Al moto pendolare antagonistico allora si sostituisce un episodio di lotta. All'antagonismo solidale, una disarmonia. Esempi tipici: il cuore colle sue mirabili compensazioni, la respirazione che si accelera per la messa in moto di altri antagonisti, quando vi sia un eccesso di CO_2 da eliminare etc.

***

Tra l'organico e l'inorganico non vi è antagonismo, nel senso che diamo a questa parola, ma lotta. L'ambiente, inteso in senso latissimo, uccide i viventi in modo grandioso; uccide individui come uccide specie, e ne uccide oggi come ne uccise, anzi ne sterminò, nel passato. L'ambiente inorganico non può avere antagonismo solidale come l'organico. Se in un organismo si può parlare di competizione lenta e continuamente evolvente, altrettanto non può dirsi delle forze naturali, che sono quelle che furono per il passato, e non mutarono nè mutano, almeno entro certi limiti molto larghi di tempo. La frase comune « forze cieche della Natura » risponde abbastanza al vero. Le forze naturali inorganiche obbediscono a ferree leggi immutabili della economia mondiale. Tra ambiente inorganico e vita non può essere quindi altro che lotta. L'ambiente non

Digitized by Google

è nè amico nè nemico della vita. L'ambiente fisico è indifferente, superiore. Il nostro concetto finalistico, egocentrico e limitato, ben diverso da quel grandioso finalismo insito nella superna armonia del Creato, è un concetto da fortunati abitatori di zona temperata. Questo finalismo spicciolo può assomigliarsi al concetto meschino della Creazione specie per specie.

In questa lotta contro l'ambiente ebbe vittoria la Vita, come tale, quando essa si impossessò della Terra, imponendosi all'ambiente fisico ed anzi assoggettandolo ai suoi bisogni: dandogli poi moto e trasformazione nel ciclo minerale che dipende tutto, o quasi tutto, dalla natura vivente. La vita si impossessò della Terra in un dato periodo della Storia terrestre come ho già detto più ampiamente altrove (1), e se ne impossessò come Vita, come materia vivente, non ancora come organismo. Da quel momento la Vita padroneggiò l'ambiente fisico in ogni luogo. Si formarono poi gli organismi. Ed oggi la lotta non è più della Vita, come tale, contro l'ambiente, ma è la lotta dei singoli individui contro di esso. In questa lotta vincono gli organismi, che ho chiamato biocratici (2); organismi cioè talmente adatti da potersi imporre all'ambiente e signoreggiarlo. Perchè nessun organismo che si adatti, passivamente, all'ambiente può vivere. Potrà forse campare in modo più o meno gramo, ma non mai vivere, nel senso pieno ed assoluto di questa parola.

L'imporsi della Vita prima, degli organismi biocratici poi alla superficie della Terra, (e nessun vieta di credere anche in altri Mondi) è stato uno dei più grandiosi fenomeni della storia dell'Universo. Fenomeno però indispensabile anche alla trasformazione ciclica della materia inorganica, poichè, come si è accennato, la materia inorganica sarebbe inerte e forse del tutto immobile se non vi fosse la vita. Ecco perchè ritengo che la formazione della biosfera (3) sia stata, se non contemporanea, certo immediatamente susseguente al formarsi dell'atmosfera, dell'idrosfera e della litosfera.

(1) *L'Agnotozoico e la vita primordiale*. Rend. R. Ist. lombardo, LIX, 1926.

(2) Op. cit. pag. 5 dell'estratto.

(3) Op. cit. pag. 6 dell'estratto.

Digitized by Google

*
* *

Non vi è dunque antagonismo tra mondo organico ed inorganico ma lotta. E tra i componenti del mondo inorganico vi è, sì, antagonismo nel senso di diversità e di moto pendolare, ma questo antagonismo non è mai solidale, come nell'antagonismo biologico. Differenza questa fondamenale tra la vita e l'inorganico.

Gli antagonisti nel vivente, pur essendo in opposizione armonica tra loro, senza di che si avrebbe equilibrio stabile, cioè stasi e cioè morte, sono però solidali contro un eventuale perturbatore del benessere della entità superiore di cui essi fanno parte, e che pertanto è considerato un nemico comune. Il concetto della correlazione positiva, che per il Rosa è una specie di associazione degli organi per la lotta, rientra perfettamente in questo concetto antagonistico.

La fine di una competizione antagonistica può essere duplice O i due antagonisti si separano, ciascuno di essi proseguendo la propria via, o uno di essi soggiace all'altro, sia perchè, esaurendosi le sue forze, cede poco a poco e si ha così un suo placido tramonto, sia coll'epilogo di una breve lotta che elimina l'antagonista più debole. Nell'un caso o nell'altro però, quando si tratti di un antagonismo normale, in seno ai due competitori che si separano o in seno a quello vincente già *si deve essere manifestato un nuovo antagonismo*, latente durante il primitivo processo antagonistico, e che ora, terminato questo, viene in primo piano. Se ciò non fosse il competitore isolato o quello vincente, privi di un antagonista che lo porti a quell'equilibrio pendolare dinamico che, come abbiamo detto, è la vita di qualsiasi entità, sarebbe costretto alla stasi e quindi esso pure dovrebbe scomparire. È quello che accadrebbe della nostra Terra se le due grandi forze antagonistiche che le danno la vita: le forze cosmiche esterne e quelle interne, cessassero dall'essere in competizione. Se le forze esterne, livellatrici, avessero ragione delle forze interne, disturbatrici, in una lotta finale, la Terra sussisterebbe ancora come corpo celeste, ma non avrebbe più una sua vita, sarebbe morta, come è morta la Luna, per mancanza di antagonisti.

Risulta dunque che nessuna nuova entità, derivata da un antagonismo precedente, può sussistere, se in essa non sia

Digitized by Google

sorto già un nuovo stadio antagonistico, il quale doveva essere potenzialmente compreso nello stadio precedente.

Episodi di lotta possono aversi anche durante il processo antagonistico e non solo terminarlo; ciò avviene se il competitore battuto non venga del tutto distrutto e possa poco a poco riprendere, date speciali circostanze, la propria energia; e può anche darsi che un competitore battuto, ma non eliminato, durante un episodio di lotta, invece nell'epilogo, che chiude il fatto antagonistico, sia poi in definitiva il vincitore.

In conclusione quindi potremo dire che la lotta, necessaria nell'economia mondiale, non è normalmente che un episodio eccezionale, spesso conclusione di un processo antagonistico. L'antagonismo invece è il fatto comune, continuo, naturale, indispensabile da cui deriva ogni movimento ed ogni mutamento. A differenza quindi di quanto è volgarmente creduto circa l'equilibrio stabile, lo *statu quo*, considerato come uno stato perfetto, l'antagonismo ammette invece la esistenza di un equilibrio perennemente instabile, pendolare, dinamico, sola ed unica manifestazione di movimento e di vita in tutti i campi.

Ed anzi è da ritenere che nessuna entità, inorganica od organica, *sia*, se non si trovi in uno stato di antagonismo.

Non insistiamo sulle forze inorganiche, a tutti note, e che sono tali in quanto esiste un *positivo* e un *negativo*.

La vita *è* in quanto essa, come tale, è in lotta coll'ambiente, e ciascun elemento vitale è pure antagonistico; e se non è antagonistico non è vitale. Esiste quindi un vitalismo, caratteristica del fenomeno vitale, in quanto questo è in opposizione coll'inorganico. La cellula, il tessuto, l'organismo *sono* in quanto ciascun elemento solidale che lo costituisce è in perenne antagonismo con altro elemento.

L'uomo, la classe, la razza, la Nazione *sono* in quanto ciascun uomo, ciascuna classe, ciascuna razza, ciascuna Nazione, in piena solidarietà interna, *sono* in antagonismo col loro simile.

L'umanità, biologicamente intesa, *è*, in quanto essa si trova in solidale antagonismo, che è piuttosto lotta, con la Natura inorganica. La umanità, intesa invece come università delle Nazioni, nè *è* nè *può essere*, per mancanza di un'entità antagonistica.

Nessuna entità adunque può *essere*, se non sussista un suo antagonista. Il principio dualistico e della disuguaglianza è

Digitized by Google

quindi fondamentale in tutti i fatti naturali: inorganici, organici, sociali che formano l'Universo.

Ora mentre la lotta, necessaria essa pure, porta alla distruzione, sia pure per aprire nuove vie, l'antagonismo biologico porta alla continua trasformazione, al moto, cioè alla vita. In quantochè l'antagonismo presuppone un'armonia, e solo quando questa armonia sussista è possibile l'antagonismo nel senso da noi dato a questa espressione. Colla disarmonia, che è lotta, non si forma musica; ma nemmeno coll'unisono si ha musica, cioè moto e vita. L'unisono è l'equilibrio statico, l'armonia è l'equilibrio dinamico, è una diversità accordata, una diversità solidale: è cioè *antagonismo*. L'armonia, diversità dinamica accordata, regge l'intero Universo. E Dante, in accordo alla dottrina cattolica, immagina appunto il Paradiso come una diversità armonica che si conclude nel Creatore.

Pavia — R. Università.

Digitized by Google

PROBABILITÀ CHE IL MASSIMO COMUNE DIVISORE DI n NUMERI SCELTI AD ARBITRIO SIA UN NUMERO DATO.

Nota di BRUNO DE FINETTI

(Adunanza del 7 luglio 1927)

La probabilità che un numero sia divisibile per un numero assegnato, a, è $\frac{1}{a}$, se si considerano come casi ugualmente probabili gli a resti possibili.

La probabilità che n numeri siano contemporaneamente divisibili per il numero a, data l'indipendenza delle n probabilità, è $\left(\frac{1}{a}\right)^n$; la probabilità opposta $1 - \frac{1}{a^n}$.

La probabilità che α sia la massima potenza di a per cui n numeri sono contemporaneamente divisibili sarà uguale alla probabilità che essi siano divisibili per a^α moltiplicata per quella che, essendo divisibili per a^α, non lo siano anche per $a^{\alpha+1}$. Ma conosciamo la probabilità che gli n numeri siano divisibili per a^α, $a^{\alpha+1}$, e sono rispettivamente $\left(\frac{1}{a^\alpha}\right)^n, \left(\frac{1}{a^{\alpha+1}}\right)^n$, e quest'ultima è uguale al prodotto della probabilità che sussista la divisibilità per a^α, per quella che, verificata tale ipotesi sussista la divisibilità per $a^{\alpha+1}$. Quindi

$$\frac{\left(\frac{1}{a^{\alpha+1}}\right)^n}{\left(\frac{1}{a^\alpha}\right)^n} = \frac{1}{a^n}$$

è la probabilità che n numeri divisibili per a^α lo siano per $a^{\alpha+1}$, e la probabilità opposta che cercavamo è $1 - \frac{1}{a^n}$.

Digitized by Google

Quindi α ha la probabilità

$$\left(\frac{1}{a^a}\right)^n \left(1 - \frac{1}{a^n}\right)$$

di essere la massima potenza di a per cui n numeri sono divisibili, o, in altre parole, di essere la massima potenza di a nel massimo comune divisore degli n numeri, che indicheremo brevemente con D_n.

La probabilità $p_n(a)$ che $D_n = a$ sarà il prodotto delle probabilità indipendenti che ogni numero primo abbia in D_n la stessa massima potenza che in a, e, scomposto a in fattori primi:

$$a = \prod \left\{ h^{Mp(h,a)} \mid h,\ N_p \right\}$$

avremo:

$$p_n(a) = \prod \left\{ \left(\frac{1}{h^{Mp(h,a)}}\right)^n \left(1 - \frac{1}{h^n}\right) \mid h,\ N_p \right\} =$$

$$= \prod \left\{ \left(\frac{1}{h^{Mp(h,a)}}\right)^n \mid h,\ N_p \right\} \prod \left\{ \left(1 - \frac{1}{h^n}\right) \mid h,\ N_p \right\} =$$

$$\left(\frac{1}{h^{Mp(h,a)}}\right)^n \mid h,\ N_p \Bigg\} \Bigg) \prod \left\{ \left(1 - \frac{1}{h^n}\right) \mid h,\ N_p \right\} = \frac{1}{a^n} \prod \left\{ \left(1 - \frac{1}{h^n}\right) \mid h,\ N_p \right\}$$

e indicando

$$k_n = \prod \left\{ \left(1 - \frac{1}{h^n}\right) \mid h,\ N_p \right\}$$

$$p_n(a) = k_n\, a^{-n}. \quad (*)$$

k_n rappresenta la probabilità che $D_n = 1$, ossia la probabilità che n numeri siano primi tra loro: $k_n = p_n(1)$.

Possiamo trovare facilmente un modo di esprimere k_n mediante una serie. Osserviamo che D_n è sempre un numero naturale, e quindi la somma delle $p_n(a)$ variando a nei numeri naturali dovrà dare 1:

$$\sum_{a=1}^{\infty} p_n(a) = 1.$$

$$\sum_{a=1}^{\infty} p_n(a) = \sum_{a=1}^{\infty} k_n\, a^{-n} = k_n \sum_{a=1}^{\infty} \frac{1}{a^n} = 1$$

$$k_n = \frac{1}{\sum_{a=1}^{\infty} \frac{1}{a^n}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^n} + \frac{1}{4^n} + \ldots}$$

(*) Il caso particolare $n = 2$, $a = 1$ costituisce il « problema di Tscebytseff », che si enuncia di solito: *probabilità che una frazione sia irreducibile.*

Digitized by Google

e si ha quindi

$$p_n(a) = \frac{1}{a^n} \cdot \frac{1}{\sum_{h=1}^{\infty} \frac{1}{h^n}}.$$

La trasformazione del prodotto infinito in serie costituisce un noto teorema d'Eulero, al quale si deve anche la formola generale che dà k per indice pari

$$k_{2m} = \frac{(2m)!}{2^{2m-1} B_m \pi^{2m}} \qquad \text{(Peano, Form. Math. V § 4. 11·1)(*)}$$

In particolare:

$$k_2 = \frac{6}{\pi^2} = 0{\cdot}60793 \qquad k_4 = \frac{90}{\pi^4} = 0{\cdot}92394 \qquad \text{(Ibid. 7·3 e 7·4)}$$

Per n dispari si può interpolare fra k_{n-1} e k_{n+1}, perchè, se $n > m$, $k_n > k_m$. Si può dimostrare che, aumentando n, k_n tende a 1:

$$\lim_{n=\infty} k_n = 1.$$

Intanto è certo $k_n < 1$, perchè $\frac{1}{k_n} > 1$, qualunque sia n.

Dimostriamo ora che, assegnato un numero positivo ε comunque piccolo, esiste un numero naturale n per cui

$$k_n > 1 - \varepsilon.$$

Infatti, qualunque sia M:

$$\sum_{h=1}^{\infty} \frac{1}{h^n} = 1 + \sum_{h=2}^{M} \frac{1}{h^n} + \sum_{h=M+1}^{\infty} \frac{1}{h^n} < 1 + \sum_{h=2}^{M} \frac{1}{h^n} + \sum_{h=M+1}^{\infty} \frac{1}{h^2}.$$

$\sum_{h=M+1}^{\infty} \frac{1}{h^2}$ rappresenta il resto della serie $\sum_{h=1}^{\infty} \frac{1}{h^2}$, convergente, $\left(\text{la somma vale } \frac{\pi^2}{6}\right)$, e quindi esiste certo un numero M per cui $\sum_{h=M+1}^{\infty} \frac{1}{h^2} < \frac{\varepsilon}{2}$. Ora che M è un numero determinato consideriamo il termine

$$\sum_{h=2}^{M} \frac{1}{h^n}.$$

(*) Nel Formulario è attribuita ad Eulero solo la 7·3 relativa a k_2 e le altre a Bernoulli. Sono invece tutte di Eulero: cfr. G. Enestrom, Bibliotheca math., Serie II, T. 4, 1890, p. 22-24.

Digitized by Google

È certo

$$\sum_{h=2}^{M} \left(\frac{1}{h}\right)^n < (M-1)\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

ed è noto che, essendo $\frac{1}{2} < 1$, si può sempre determinare n in modo che

$$\left(\frac{1}{2}\right)^n < \frac{\varepsilon}{2(M+1)}.$$

Allora

$$(M-1)\left(\frac{1}{2}\right)^n < \frac{\varepsilon}{2}$$

$$\sum_{h=2}^{M} \frac{1}{h^n} < \frac{\varepsilon}{2}.$$

Quindi per tali valori di M, n:

$$1 + \sum_{h=2}^{M} \left(\frac{1}{h}\right)^n + \sum_{h=M+1}^{\infty} \left(\frac{1}{h}\right)^2 < 1 + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = 1 + \varepsilon$$

e a fortiori

$$\frac{1}{k_n} = \sum_{h=1}^{\infty} \frac{1}{h^n} < 1 + \varepsilon$$

e finalmente

$$k_n > \frac{1}{1+\varepsilon} > 1 - \varepsilon.$$

E ciò sussiste anche per tutti gli indici maggiori di n. Si ha

$$\lim_{n=\infty} k_n = 1 \qquad \text{c. v. d.}$$

Quindi

$$\lim_{n=\infty} p_n(a) = \begin{cases} 1 & a = 1 \\ 0 & a \neq 1. \end{cases}$$

Più in generale, invece della probabilità che D_n sia uguale a un numero dato, potremo cercare la probabilità che D_n goda di certe proprietà, ossia che appartenga a una certa classe di numeri u. Se u è una classe di numeri interi, la probabilità che D_n sia un u è

$$p_n(u) = \Sigma\,[p_n(a) \mid a, u] = k_n \Sigma \left[\frac{1}{a^n} \mid a, u\right].$$

Digitized by Google

Consideriamo qualche caso più interessante.

1. Probabilità che D_n sia potenza di a (escluso $a^0 = 1$), ove $a > 1$.

$$p_n(a^N) = k_n \Sigma\left[\frac{1}{b^n} \mid b, a^N\right] = k_n \sum_{h=1}^{\infty} \frac{1}{a^{hn}} = k_n \sum_{h=1}^{\infty} \left(\frac{1}{a^n}\right)^h = \frac{k_n}{a^n - 1}.$$

La probabilità che D_n sia una potenza di a maggiore di a è

$$p_n(a^{1+N}) = p_n(a^N) - p_n(a) = k_n\left(\frac{1}{a^n - 1} - \frac{1}{a^n}\right) = \frac{k_n}{a^n(a^n - 1)}.$$

2. Probabilità che D_n sia una potenza emmesima

$$p_n(N^m) = k_n \Sigma\left[\frac{1}{a^n} \mid a, N^m\right] = k_n \sum_{h=1}^{\infty} \frac{1}{h^{mn}} = k_n \frac{1}{k_{mn}}.$$

Sarà più interessante considerare la probabilità che D_n sia una potenza emmesima esclusa l'unità:

$$p_n([1 + N]^m) = p_n(N^m) - p_n(1) = k_n\left(\frac{1}{k_{mn}} - 1\right) = k_n \frac{1 - k_{nm}}{k_{nm}}.$$

Ad esempio la probabilità che D_n sia un numero quadrato (escluso $1^2 = 1$) è

$$p_n([1 + N]^2) = k_n \frac{1 - k_{2n}}{k_{2n}};$$

per $n = 2$

$$p_2([1 + N]^2) = k_2 \frac{1 - k_4}{k_4} = \frac{\pi^2}{15} - \frac{6}{\pi^2} = 0{\cdot}05005.$$

La probabilità che il m. c. d. di due numeri sia un quadrato perfetto (1 escluso) è 0·05005.

3. Probabilità che D_n sia numero primo

$$p_n(N_p) = k_n\left(\frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^n} + \frac{1}{5^n} + \frac{1}{7^n} + \frac{1}{11^n} + \frac{1}{13^n} + \cdots\right)$$

Eseguendo il calcolo di $p_2(N_p)$ sui primi 33 numeri naturali si ha

$$0{\cdot}273 < p_2(N_p) < 0{\cdot}287.$$

Approssimativamente il m. c. d. D_2 di due numeri ha le probabilità

0·61 0·28 0·11

di essere 1, numero primo, numero composto.

Digitized by Google

4. Probabilità che D_n sia multiplo di a. Si verifica, eseguendo la sommatoria, che è $p_n(a \times N) = a^{-n}$, come si sapeva già.

In particolare:

Probabilità che D_n sia pari : $p_n(2 \times N) = \left(\frac{1}{2}\right)^n$

" " " dispari : $p_n(2 \times N_0 + 1) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n$

" " " " e maggiore di 1 : $p_n(2 \times N + 1) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n - k_n$.

Così:

$p_2(2 \times N) = 0{\cdot}25$ $\quad p_2(2 \times N_0 + 1) = 0{\cdot}75$ $\quad p_2(2 \times N + 1) = 0{\cdot}142$

$p_4(2 \times N) = 0{\cdot}0625$ $\quad p_4(2 \times N_0 + 1) = 0{\cdot}9375$ $\quad p_4(2 \times N + 1) = 0{\cdot}01356$

Milano, 23 marzo 1927. V.

Digitized by Google

ANCORA SULLA DIFFUSIONE DELLA PROPRIETÀ DI FERMENTO MISTO FRA I BATTERI PATOGENI

Nota del M. E. COSTANTINO GORINI (*)

(Adunanza del 7 luglio 1927)

La mia iniziativa di rivedere e approfondire lo studio sul comportamento dei batteri nel latte in base ai meccanesimi di azione e agli accorgimenti di tecnica da me indicati, incontra crescente favore non solamente nel campo agrario ma altresì nel campo medico.

Sono infatti di questi giorni diversi lavori italiani e stranieri concernenti l'azione di determinate specie batteriche patogene sul latte. È per vero il latte rappresenta anche per queste specie un substrato squisito di sviluppo perocchè, oltre al costituire un alimento completo, contiene al pari del sangue gli albuminoidi anzi le proteine native genuine complesse di cui i germi morbigeni sono tanto esigenti; proteine che non si trovano al certo nei comuni terreni artificiali a base di peptoni e di gelatine; di più il latte racchiude a dovizia principi vitaminici o stimolatori che dir si voglia. Sonvi batteri patogeni, quali il *B. pyogenes bovis*, che per qualche tempo dopo l'isolamento dall'organismo si sviluppano difficilmente nei substrati ordinari, a meno che vi si aggiunga un po' di *latte* o di sangue. Arrogi che, quando ai germi si offra un substrato optimum come il latte, si può utilmente addizionarlo delle diverse sostanze sopra le quali si intenda studiare l'azione dei germi stessi; all'incontro, siffatte indagini non sono troppo attendibili quando le addizioni sono fatte a terreni meno propizi quali

(*) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Batteriologia del R. Istituto Superiore Agrario di Milano.

Digitized by Google

la gelatina, l'agar, il brodopeptone e simili. Siffatti pregi culturali del latte sono così ragguardevoli da neutralizzare ampiamente gli svantaggi che provengono dalla relativa incostanza della sua composizione biochimica in dipendenza della razza degli animali, della loro alimentazione, delle loro condizioni fisiologiche di lattazione, di lavoro etc.; non è detto del resto che nella composizione dei substrati artificiali riesca facile escludere le cause di incostanza. Pur troppo anche il latte abbisogna di essere sterilizzato per gli usi culturali; l'ideale sarebbe di estrarlo dalle mammelle, come si fa del sangue dalle vene, allo stato amicrobico; ma quest'ideale non è più raggiungibile dacchè io ho rivelato la presenza normale endomammaria di cocchi (*Mammococcus*) che escono inevitabilmente col latte (1).

Si arriva tuttavia, come dissi più volte, a risparmiarne sufficientemente le intime qualità biochimiche qualora lo si sterilizzi cautamente per tindalizzazione non oltre i 100° C. così da conservargli la sua tinta bianca; ripeto però che necessita allora controllarne *rigorosamente* la sterilità con una permanenza di almeno 15 giorni nell'incubatrice (2).

***

Ciò premesso mette conto che io faccia seguito ad una mia precedente comunicazione dove ho dimostrato che la proprietà acidoproteolitica che io ho segnalata in un gruppo di batteri saprofiti del latte, dando il primo esempio di *fermenti misti* dei carboidrati e degli albuminoidi, può essere ravvisata, anche presso i germi patogeni purchè si osservino determinate norme di tecnica culturale (3).

Fra questi germi ho citato allora alcuni tipi di *streptococcus pyogenes*. Ulteriori ricerche mi hanno condotto ad estendere tale proprietà alla generalità degli Str. piogeni non solo, ma altresì agli Str. patogeni non emolitici (*Str. viridans*)

(1) Gorini C., Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett., 1901, 34° — Rend. R. Acc. Lincei, 1902, 11° e 1925, 3° — C. R. Ac. Sciences, 29 Dicembre 1924.

(2) Gorini C., Rend. R. Acc. Lincei, 1917, 26°.

(3) Gorini C., Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett., 1923, 56°. — C. R. Ac. Sciences, 30 Maggio 1927.

Digitized by Google

nonchè al *Pneumococco*, recando un nuovo contributo alla *re-xata quaestio* dell'unicità degli streptococchi. Com'è noto, alcuni Autori identificano gli str. patogeni cogli str. lattici o fermenti lattici; altri li differenziano, adducendo, fra gli scarsi argomenti a sostegno della loro tesi, il comportamento in latte: gli str. lattici, dicono essi, coagulano il latte, gli str. patogeni non lo coagulano o lo coagulano solamente talvolta. Dal canto mio, avendo sottoposto a controllo colle dovute cautele una ricca serie di stipiti di str. patogeni e non patogeni di svariata provenienza, in parte isolati da me in parte favoritimi da colleghi italiani e stranieri, ho constatato che tutti quanti hanno coagulato, non esclusi numerosi ceppi che mi erano stati indicati come non coagulanti. Ho notato peraltro che i risultati non erano sempre costanti, massime fra certi tipi patogeni specifici, quali lo *Str. erysipelatis*, il *Pneumococcus* etc., ma non nel senso che qualche stipite si rifiutasse sempre assolutamente di coagulare, sibbene nel senso che qualche stipite coagulava ora sì ed ora no, o soltanto incompletamente (perlopiù nella parte bassa della cultura) o soltanto riscaldando la cultura in acqua bollente. Notevole anche il fatto che talora il coagulo è temporaneo, cioè persiste finchè la cultura rimane nel termostato, ma poi, conservato nell'ambiente, si ridiscioglie completamente, però non già in liquido sieroso di peptonizzazione, bensì in liquido ancora latteo; fenomeno che io ho già segnalato in alcuni tipi di *B. Coli* (1).

Per ottenere una maggiore costanza ho pensato, in base alle mie precedenti osservazioni sui fermenti lattici, di ricorrere alle seminagioni abbondanti, impiegando $^1/_2$ — 1 cmc. di brodocultura per 10 di latte; poscia, avendone conseguito favorevole risultato ed avendo verificato che ciò era dovuto non tanto alla ricca carica microbica o ad enzimi chimosinici contenuti nella semente, quanto ai materiali nutritizi del brodo (peptone, estratto di carne Liebig) ho voluto saggiare altre sostanze altamente nutritive quali l'acqua di lievito di birra oppure (giusta la proposta del mio collaboratore D. Callerio) il sangue defibrinato; ho verificato che queste sostanze sono capaci di funzionare a guisa di stimolanti (vitamine? catalizza-

(1) Gorini C., Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett., 1923, 56°. — C. R. Ac. Sciences, 30 Maggio 1927.

Digitized by Google

tori?) dell'attività coagulante degli streptococchi in genere. Grande divario ho notato altresì secondo l'età della semente, secondo la sua vigoria di sviluppo, la quale di solito va diminuendo coll'allontanarsi dalla data di isolamento del germe dal corpo dell'uomo o dell'animale. Infine ho notato che bisogna anche prolungare l'osservazione il maggior tempo possibile a temperatura modica e al riparo dall'evaporazione (come si pratica colle culture prolungate in gelatina) non però al riparo completo dall'aria data l'azione favorevole dell'aria sulla proteolisi; non bisogna accontentarsi, come si fa abitualmente, di giudicare in capo a 1-3-5 giorni di incubazione al massimo; ho incontrato stipiti che impiegano perfino qualche settimana di incubazione per coagulare (1).

Pertanto le mie indagini, mentre valgono a giustificare le discrepanze e le incertezze degli A. circa il potere coagulante degli Str. patogeni e segnatamente dei cosidetti Str. emolitici, dimostrano insostenibile una distinzione degli Str. coagulanti da quelli non coagulanti, perocchè, ripeto, coi dovuti espedienti di tecnica, e in opportune condizioni di ambiente, tutti si rivelano capaci di coagulare; esse invece permettono di differenziare due tipi di Str. in base al loro diverso meccanesimo di coagulazione; un tipo energico acidificatore che funziona da fermento semplice coagulando con un'acidità sufficiente (oltre il 3 % di ac. normale titolabile) così da dare un coagulo sodo proprio dei fermenti lattici comuni senza successiva digestione; un secondo tipo debole acidificatore che funziona da fermento misto coagulando con un'acidità insufficiente (inferiore al 3 % di acidità normale titolabile) evidentemente col concorso di un enzima chimosinico, così da dare un coagulo molle fioccoso proprio dei batteri acidopresamigeni con maggiore o minore tendenza alla digestione.

Devo però notare che questa distinzione mostrasi subordinata alle condizioni optimum di sviluppo, segnatamente per rispetto alla temperatura. Infatti si danno ceppi del 1° tipo i quali, se vengono tenuti a temperature inferiori all'*optimum* oppure se vengono levati precocemente dal termostato prima che abbiano raggiunto acidità alte, possono pur essi rivelare col tempo una certa azione caseolitica, per cui si è indotti a

(1) Gorini C, C. R. Ac. Sciences, 12 Aprile 1926, 19 Luglio 1926 — C. R. Soc. Biologie, 12 Giugno 1926 — Le Lait, Mars 1927.

Digitized by Google

pensare che essi alla temperatura optimum funzionino da fermento semplice perchè producono rapidamente un'*acidità di arresto*, vale a dire un grado di acidità tale che ne paralizza l'ulteriore attività. D'altra parte si danno ceppi del 2° tipo i quali, se vengono tenuti anche dopo coagulati a temperature elevate favorevoli alla saccarolisi, possono procedere nell'azione acidificante così da raggiungere anch'essi abbastanza presto un'*acidità di arresto* che li impedisce di digerire ulteriormente il coagulo. Siffatti ceppi starebbero a rappresentare quei gradi intermedi di transizione che si osservano abitualmente nelle singole attività di una data specie batterica, e che danno ragione sia dell'eterogeneità fisiologica sia di quei fenomeni di variazione brusca (mutazione?) per divergenze individuali che ho dimostrato per l'appunto nei fermenti lattici misti (1). In merito alla temperatura optimum ricordo le mie ricerche circa l'influenza favorevole delle temperature elevate sulla saccarolisi e delle temperature basse sulla caseolisi; non posso tuttavia tacere che alcuni Streptococchi si comportano da fermenti semplici già a 20° C. e che d'altra parte la caseolisi nelle culture può essere così debole che riesca difficile distinguerla da una semplice separazione di siero, per cui talora conviene meglio accertare l'attività caseolitica ricorrendo alle piatte in agarlatte mercè la comparsa del caratteristico alone chiaro attorno alle colonie.

Ho voluto indagare se e quale correlazione esistesse fra i due tipi di Str. e la loro origine; ma ho verificato che ambo i tipi si incontrano tanto fra gli Str. isolati dal latte quanto fra gli Str. isolati dall'uomo e dagli animali. Senonchè siffatta distinzione di provenienza non parmi possa corrispondere alla origine vera degli Str. e tanto meno valga a designare la loro natura saprofitica o parassitica. A parte che il latte può essere contaminato da Str. umani per il tramite del personale di stalla o di latteria, le mie ricerche sulla microflora mammaria hanno dimostrato che col latte possono fuoruscire in via normale Str. i quali, essendo ospiti permanenti delle mammelle ancorchè non sempre in efficienza infiammatoria da meritare il nome di *Str. mastitidis*, devono considerarsi in istato parassitico o se-

(1) Gorini C., Rend. R. Acc. Lincei, 1921, 30° — Rend. R. Ist° Lomb. Sc. e Lett., 1921, 54°.

Digitized by Google

miparassitico. D'altro lato non è agevole decidere se gli Str. della bocca, della gola, della cute, delle feci umane od animali siano di natura saprofitica o piuttosto parassitica o semiparassitica, ancorchè non legati a manifestazioni morbose. In conclusione, tanto nel latte quanto nell'uomo e negli animali vi può essere, anche in via ordinaria, una mescolanza di Str. saprofiti e di Str. parassiti o semiparassiti. Ciò spiega come nel latte gli A. abbiano trovato, accanto al classico *Str. lacticus*, altri Str. eterogenei e persino stipiti emolitici e patogeni di *Str. pyogenes* classico, e ciò non solamente nel latte comune di mercato ma persino nel latte imbottigliato (*bottled milk*) nel latte controllato (*certified milk*) vale a dire nel latte prodotto igienicamente con mungitura asettica, verosimilmente perchè conteneva Str. mammari in efficienza più o meno patogena.

Ciò spiega altresì come in varie località dell'organismo animale gli A. trovino pure Str. eterogenei, fra cui anche stipiti di *Str. lacticus* classico. Non mancano poi gli A. che per giustificare siffatti reperti anormali ammettono in ciascun tipo di streptococchi l'esistenza di ceppi atipici, aberranti, e parlano di Str. lattici emolitici, di Str. lattici che diventano patogeni oppure di *Str. pyogenes anemoliticus* e così via.

In base a tutto quanto è sopra detto, ritenendo che una gran parte degli Str. sia di origine incerta o, meglio, sia di natura dubbia e volendo eliminare il maggior numero di questi, mi è parso conveniente limitare le indagini alle seguenti tre categorie: 1°. Str. isolati da latte acido o coagulato (Yoghurt) o da latticini (formaggi e burro); 2°. Str. isolati da processi morbosi dell'uomo e degli animali; 3°. Str. isolati dalle mammelle. Ho accertato che nella prima categoria, dove le circostanze sono maggiormente favorevoli per il predominio di Str. saprofiti, prevale il tipo di fermento semplice; nelle altre due categorie invece, dove le circostanze sono maggiormente favorevoli per l'isolamento di Str. parassiti o semiparassiti con minor rischio di contaminazioni saprofitiche, prevale il tipo di fermento misto.

Questo risultato permette adunque di ravvisare una certa corrispondenza fra i due tipi di Str. e la loro origine primiera o, meglio la loro natura, non tanto però nel senso delle loro patogenicità o apatogenicità, quanto nel senso della loro vita saprofitica, o parassitica e semiparassitica, ancorchè non sempre morbigena come nel caso degli Str. mammari. L'alto potere

Digitized by Google

saccarolitico acidificante sarebbe caratteristico degli Str. saprofitici, come l'attività proteolitica sarebbe caratteristica degli Str. parassiti o semiparassiti. E poichè fra i due tipi esistono i sottotipi intermedi, in correlazione coll'eterogeneità funzionale delle cellule di ciascun stipite, vien fatto di prospettare che gli Str. abbiano una derivazione comune, unica, ma si differenzino nel biochimismo a seconda della vita fuori o dentro l'organismo; mentre la vita esterna esalta il potere di fermenti del lattosio, la vita interna lo attenua onde permette la caseolisi la quale nei primi è ostacolata dall'acidità di arresto. Ne viene che più uno Str. è parassita e meno è capace di coagulare il latte per acidificazione; vi riesce però mercè la sua attività caseolitica, elaborando un enzima presamico il quale poi prosegue nella sua azione digerendo il coagulo; senonchè per spiegare questo suo meccanesimo, esso abbisogna di determinate condizioni di ambiente e di stimolo, che nelle culture artificiali sono spesso insufficienti, verosimilmente in causa dell'influenza dannosa del processo di sterilizzazione sulle proteine del latte, massime per certi ceppi di Str. i quali appunto appaiono incapaci di alterare il latte quando è sterilizzato coi processi ordinari.

Tutto ciò si accorda con molteplici osservazioni mie e di vari AA. fra cui basterà citare le seguenti: 1°. che il potere caseolitico di molti Str. patogeni va indebolendosi e scomparendo coll'allontanarsi dalla data dell'isolamento del germe dall'organismo animale; 2°. che il pneumococco in piena virulenza spesso non coagula, mentre coagula nei trapianti successivi, verosimilmente per un incremento del potere saccarolitico onde il latte sterilizzato coi processi ordinari, che prima non coagulava, in seguito coagula.

***

Un altro batterio patogeno che nella mia precedente pubblicazione ho collocato fra i fermenti misti è l'*enterococco*. Anche circa il potere coagulante di questo germe l'opinione degli A. è discorde; chi ne lo ritiene provvisto, chi ne lo ritiene sprovvisto e chi lo ritiene di azione variabile. Avendo esteso le mie ricerche sopra un numero ragguardevole di ceppi provenienti da vari Laboratori ho dovuto modificare il mio giudizio. Tutti gli stipiti da me esaminati si sono dimostrati

Digitized by Google

capaci di coagulare; debbo però riconoscere che non tutti si comportano come fermenti misti; alcuni ceppi agiscono da fermenti semplici. Questo fatto che in fondo, dopo quanto sopra esposi a proposito degli streptococchi, viene a dar ragione altresì delle divergenze fra gli A., sta in rapporto colla circostanza che sotto il nome di *enterococco* si designano batteri di diversa natura; mentre alcuni A. chiamano enterococco un solo tipo di cocco intestinale patogeno che si differenzia dagli altri cocchi intestinali per vari caratteri fra cui la incapacità di coagulare il latte, altri A. segnatamente inglesi considerandolo sinonimo di *Streptococcus foecalis* vi comprendono tutti gli streptococchi che si incontrano nelle feci sia normali che patologiche, e non solamente dell'uomo ma benanco degli animali, senza riguardo alla connessione con processi morbosi dell'intestino o dei visceri annessi. In tal guisa l'enterococco verrebbe ad assumere un significato affine a quello del *B. Coli*, cioè di un inquilino abituale dell'intestino suscettibile di acquistare proprietà morbigene; ciò che il *B. Coli* è per il colon, l'enterococco sarebbe per il tenue (*).

Se così stanno le cose rientriamo nel campo degli streptococchi ed allora è comprensibile che gli stipiti di enterococchi saprofitici funzionino prevalentemente da fermenti semplici a mo' dello *Str. lacticus*, mentre gli stipiti parassitici funzionano prevalentemente da fermenti misti a mò dello *Str. pyogenes*. Che se invece si sta cogli A. che riserbano il nome di enterococco ai ceppi patogeni, allora è ben chiarità la sua differenziazione dallo *Str. lacticus* e il suo comportamento incerto o negativo rispetto al latte, quando si trascurino i più volte citati accorgimenti di tecnica.

In conclusione la discussione può essere appianata in base precisamente al comportamento in latte, quando si ammetta

(*) A proposito del *B. Coli*, piacemi ricordare di aver dimostrato anche fra i suoi ceppi un comportamento diverso nel latte a seconda che provenivano dai foraggi e dai grani oppure dagli escrementi; inoltre dalle feci diarroiche delle vaccine ho isolato degli stipiti di *B. Coli* che sono fortemente proteolitici puranco sulla gelatina, rammentando il *B Bookeri* varietà di *B. Coli* trovata da Ford in una infezione intestinale (1).

(1) GORINI C., Rend. R. Acc. Lincei, 1920, 29.

Digitized by Google

che anche fra gli enterococchi ci siano stipiti parassiti e stipiti saprofiti coi soliti stipiti di transizione.

***

Una terza specie batterica patogena che si deve ascrivere ai fermenti misti è il sopracitato *Bacillus pyogenes* agente di piobacillosi negli animali. Esso fu isolato da varie malattie polmonari e uterine dei bovini, e descritto sotto i nomi diversi di *Streptococcus pyogenes bovis*, di *Staphylococcus pyogenes bovis*, *B. pyogenes bovis*, i quali stanno a dinotare il suo pleomorfismo. Esso infatti tanto nel pus quanto nelle culture si presenta ora come cocchi in catena o ammassati, ora come bastoncini; taluni lo classificano anche nel gruppo dei B. difteroidi o dei difterostreptococchi e lo chiamano *Corynebatterio*. Una più recente letteratura su questo germe allarga il suo campo di azione ad altri processi morbosi dei bovini (fra cui anche alle mastiti), ed in altri animali (suini, ovini, equini, conigli).

Intorno alla sua azione sul latte si hanno le solite discrepanze. Alcuni stipiti sono dichiarati non coagulanti, ed anzi tale incapacità viene assunta, ad es., come criterio di differenziazione del *B. pyogenes* isolato dal coniglio in confronto ai ceppi isolati da altri animali; ma gli A. non si curano di indicare il processo da loro adottato per la sterilizzazione del latte. In generale si ammette che esso coaguli; però si è in dubbio se coaguli per acidificazione o non anche per presame. Fra i ceppi da me osservati e provenienti da diversi Laboratori ve ne sono che coagulano rapidamente, altri molto lentamente, solo dopo 10-15 giorni a 37° C; tutti si comportano da fermenti misti, coagulando con acidità insufficiente (inferiore al 3 $^0/_0$). Del resto per accertarsi della produzione di chimosina da parte dei batteri è consigliabile altresì, come sopra dissi, di allestire degli strisci su agarlatte ove si formano patine che si recingono di un alone caseolitico; oppure di verificare se il filtrato sterile delle latticulture attraverso candela sia puresso dotato di attività coagulante, giusto il metodo da me primamente adottato (1892).

Digitized by Google

***

Conclusioni. — Riallacciando le presenti colle precedenti mie ricerche vengo alle seguenti enunciazioni.

I. L'indirizzo da me introdotto nello studio dell'azione dei batteri sul latte, colla dimostrazione dei *fermenti misti*, interessa non solamente la batteriologia agraria ma anche la batteriologia generale e la batteriologia medica.

II. Alcune specie batteriche si rivelano fisiologicamente eterogenee presentando stipiti che si comportano diversamente rispetto al latte.

Questa diversità consiste non già nella capacità o incapacità di coagulazione (come vorrebbero comunemente gli Autori), ma in un *diverso meccanesimo di coagulazione*, per cui alcuni stipiti energici acidificatori coagulano il latte per semplice acidificazione funzionando da *fermenti semplici* saccarolitici che danno un coagulo sodo senza digestione, altri stipiti invece deboli acidificatori coagulano solo mercè l'elaborazione di un enzima presamico funzionando da *fermenti misti* saccaroproteolitici che danno un coagulo molle soggetto a digestione; mentre i primi manifestano con facilità le proprie attività, i secondi le manifestano con una certa difficoltà esigendo spesso opportuni accorgimenti di tecnica culturale che concernono sopratutto la qualità e la sterilizzazione del latte, la presenza di sostanze stimolanti e un'incubazione sufficientemente prolungata.

Esistono poi stipiti intermedi, i quali si comportano ora in un modo ora nell'altro secondo varie condizioni più o meno afferrabili di ambiente, e particolarmente secondo la temperatura di incubazione, funzionando da fermento semplice a temperatura alta e da fermento misto a temperatura bassa. Ciò mentre va d'accordo colle mie antiche osservazioni circa l'influenza favorevole delle temperature alte sulla saccarolisi e delle temperature basse sulla proteolisi, conduce a ritenere che alcuni stipiti non digeriscono il coagulo non perchè siano sprovvisti di proprietà caseolitiche, ma perchè raggiungono troppo presto *l'acidità di arresto*, che ne sospende ogni attività ulteriore.

Peraltro dacchè qualunque stipite può dar luogo a colonie contenenti una mescolanza di cellule di vari tipi, si comprende

Digitized by Google

come, per cause spesso inavvertibili e segnatamente nei trapianti eseguiti con sementi troppo scarse suscettibili di essere costituite casualmente da un lotto di cellule di tipo aberrante, sia possibile la comparsa anche brusca di quelle modificazioni che ho descritto sotto il nome di *mutazioni fisiologiche per divergenze individuali*.

III. La proprietà di fermento misto acidoproteolitico è abbastanza diffusa fra i batteri patogeni, che non son dotati di un potere acidificante così energico come i batteri saprofiti similari.

Presso certe specie batteriche (*Streptococcus*, *Enterococcus*, *B. Coli*) che comprendono stipiti saprofiti e stipiti parassiti, mentre i saprofiti si comportano prevalentemente da fermenti semplici, i parassiti si comportano prevalentemente da fermenti misti. Dirò anzi che è fra gli stipiti nettamente patogeni che si incontrano i tipi più spiccatamente caseolitici, come è fra gli stipiti nettamente saprofitici che si incontrano i tipi spiccatamente acidificanti.

Percui, considerata l'eterogeneità di queste specie batteriche rispetto al latte, si ha l'impressione che la vita saprofitica faccia prevalere le cellule o le attività saccarolitiche, mentre la vita parassitica, attenuando il potere acidificante, faccia prevalere o quanto meno lasci funzionare le cellule o le attività proteolitiche.

E si è condotti ad arguire che lo studio approfondito del comportamento dei batteri nel latte, mercè i meccanesimi di azione e gli accorgimenti di indagine da me indicati, sia capace di fornire criteri orientativi per risalire alla natura e alla provenienza saprofitica o parassitica dei ceppi di talune specie batteriche, e permetta di riconoscere loro una origine primitiva comune. Esso recherebbe così fra l'altro un contributo non trascurabile alla questione dell'unicità di certi gruppi batterici, quale quello degli streptococchi, questione importante e delicata che finora era stata considerata solamente e insufficientemente in base alla loro azione sugli idrati di carbonio e sul sangue.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA

Rimandando ad altra occasione una bibliografia estesa sugli argomenti sopratrattati, cito qui solamente una serie di recenti lavori di *batteriologia medica* dove il comportamento dei batteri nel latte è oggetto di speciale considerazione, sebbene ancora pochi si interessino della qualità e del modo di sterilizzazione del latte.

1. Jones F. S., Source and significance of streptococci in market milk — J. Exper Med., 1920, 31, p. 348. — Streptococci occurring in sour milk — Ibidem, 1921, 33, p. 13.
2. Ayers S. H. and Johnson W. T., Studies on the streptococci — Journ. infect. diseases, 1922, 1923 e 1924.
3. Tissier et Coulon, Action du streptocoque pathogène sur la caseine — C. R. Soc. Biol., 1920, N. 5, p. 110.
4. Klimmer und Haupt, Ueber die Trennung thierpathogenen Streptokokken — C. f. Bakter, Originale, 1926, 101 Bd.
5. Meyer K., Ueber die Milchsäurestreptokokken — Centr. f. Bakter, Origin., 1926, 99.
6. Bitter L. und Buchholz, Ueber Milchsäurestreptokokken und Pneumokokken — C. f. Bakter., Orig., 1925, 95 Bd.
7. Seitz, Ueber die Streptokokken — Centr. f. Bakter. Origin., 1922, 89 Bd.
8. Heim L., Milchsäure und andere Streptokokken — Zeits. f. Hygiene, 1924, 101 Bd. — Centr. f. Bakter. Orig. 1926, 100 Bd.
9. Wirth, Zur Kenntniss der Streptokokken — C. f. Bakter. Orig., 1926, 99 Bd.
10. Frobisher M., Tissue digesting enzyme of streptococci — J. Exper. Med., December 1926.
11. Stevens and West, On a Betastreptococcus — J. Exper. Med., 1922, 35.
12. Callerio C., Sul comportamento degli streptococchi piogeni nel latte — Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett, 1 Luglio 1926. — Ricerche batteriologiche sugli streptococchi dell'intestino — Boll. Soc. Med. Chir. Pavia, 28 Luglio 1926.
13. Vand der Reis, Die Darmbakterien des Erwachsenen — Ergebnisse der inn. Medizin und Kinderheilkunde, 1925, 27 Bd., p. 77.
14. De Riso Fr., Sulla biologia dell'enterococco — Folia Medica, 20 Sett. 1920.
15. Jochmann G., Lehrbuch d. Infektionskraukheiten — 2 Ed., Berlino 1924.
16. Gundel, Ueber die Enterokokken — Centr. f. Bakter. Origin., 1926, 99.

Digitized by Google

17. Olinescu, Ricerche sugli enterococchi — Loc. med. des Hopitaux de Bucarest, 1925 (citato da Gundel).
18. Schmitz, Ueber die Enterokokken — Centr. f. Bakter. Origin., 1925, 96 Bd.
19. Orcutt M. L., Ricerche sugli enterococchi dei vitelli — Rockfeller Inst. for Med. Res., Vol. LVII (Citato in « Pathologica », 1927, V. XIX, N. 430).
20. Torrey John, On the enterococci — J. inf. diseases, Novem. 1926.
21. Brovvn J. H. and Orcutt M. L, A study of B. pyogenes — Journ. Expr. Med., 1920, 32.
22. Declich M., Sulla piobacillosi del coniglio — Giorn. Batter. e Immun. Ottobre 1926.
23. Haupt H. und Hörig H. und Kramer W., Ein Beitrag zur Biologie des B. pyogenes — Centralbl. f. Bakter. Originale, 1925, 96 Bd. e 1926, 99 Bd.
24. Murakami, Katsuro, Ueber milchgerinnende Arten von Pseudodysenteriebacillen — C. f. Bakt., Originale, 1926, 101 Bd.
25. Widal, Maladies infectieuses — (Colibacillose) 1921, p. 235.

Digitized by Google

SULLA TEORIA DELLE CONGRUENZE W.

Nota di ALESSANDRO TERRACINI

(Adunanza del 7 luglio 1927)

1. — La costruzione della seconda falda focale [1] di una congruenza W di assegnata prima falda focale (x) è stata ricondotta da Fubini all'integrazione del sistema

$$(1) \qquad \begin{cases} A_v + B\gamma = 0, \\ B_u + A\beta = 0, \end{cases}$$

nelle due funzioni incognite A e B di u e v (i parametri delle asintotiche), dove $du : A = dv : B$ è il sistema inviluppato su (x) dai raggi della congruenza, $B_u = \dfrac{\partial B}{\partial u}$, ecc. mentre β e γ sono funzioni note che si possono p. es. ritenere definite come i coefficienti designati con questi stessi simboli nelle equazioni

$$(\Sigma) \qquad \begin{cases} x_{uu} = \vartheta_u x_u + \beta x_v + p_{11} x, \\ x_{vv} = \gamma x_u + \vartheta_v x_v + p_{22} x, \end{cases}$$

di cui sono integrali le quattro coordinate proiettive omogenee di un punto che descriva la (x) [2]. E tutta la teoria delle congruenze W ricondotta al sistema (1) si presenta effettivamente come dotata di un'estrema semplicità che si rivela sia nel modo in cui vengono assegnati tutti gli elementi inerenti alla seconda falda focale, sia, a tacere di altro, nell'applicazione a casi particolari.

Un'altra trattazione molto notevole [3] della teoria delle congruenze W è quella fondata sulla trasformazione di Ribaucour dei doppi sistemi coniugati (reticoli), esistenti su una quadrica non degenere M_4^2 dello S_5, trasformazione che consiste nel

---

[1] supposta distinta dalla prima.

[2] Cfr. FUBINI e ČECH, *Geometria proiettiva differenziale.* (Bologna, Zanichelli) v. il cap. quinto.

[3] Cfr. TZITZEICA, *Géometrie différentielle projective des réseaux.* Bucarest, 1924, v. particolarmente i cap. IV e XIII.

Digitized by Google

partire da una superficie Φ tracciata sulla M_4^2, dotata di un tale reticolo, e nel segare ulteriormente la M_4^2 con le rette di una generica congruenza C ad esso coniugata, ottenendosi così una superficie Φ', la quale risulta a sua volta ricoperta da un reticolo (ancora coniugato a C): se Φ è falda focale di una congruenza K tracciata sulla M_4^2 la trasformata di Ribaucour Φ' della Φ è a sua volta falda di una congruenza K' altresì tracciata sulla M_4^2, e le due congruenze K e K' sono le immagini delle due falde focali di una ordinaria congruenza W. Viceversa, ogni congruenza W si può ottenere in questo modo.

La differenza fra le due trattazioni è sostanziale. Anzitutto quella di Tzitzeica-Ribaucour ha un significato geometrico perspicuo, mentre lo stesso non si può dire per quella di Fubini; inoltre anche gli apparati analitici su cui esse poggiano sono ben diversi: giacchè nella seconda trattazione non è più il sistema (1) che entra in giuoco, ma — come in modo più preciso sarà ricordato più avanti — il sistema aggiunto: cosicchè la costruzione della seconda falda focale, data la prima, dipende secondo Fubini, dalle soluzioni del sistema (1) e secondo Tzitzeica dalle soluzioni del sistema aggiunto.

In questo lavoro io ho tentato, da una parte, di innestare la trattazione di Fubini su quella di Tzitzeica, cercando così di dare della prima una acconcia visione geometrica, dalla quale scaturisca il significato geometrico degli enti ausiliari che in essa sono stati introdotti con mano felice, ma che qua e là lasciano il lettore più ammirato della loro opportuna escogitazione che profondamente convinto della loro necessità geometrica. Ciò, a tacere delle S, T, valga ad esempio, per la funzione N, introdotta da Jonas nella trattazione di Fubini. Il significato delle varie funzioni in questione risulterà, per tutte, legato alla considerazione dei reticoli e delle congruenze che appaiono nella figura rappresentativa in S_5, e delle relazioni di coniugio cui essi dànno luogo. Dal riavvicinamento fra le due teorie mi pare poi, che anche quella di Tzitzeica tragga qualche profitto (1).

Oltre a ciò, nel n. 9, la relazione fra le due teorie sarà approfondita anche dal punto di vista analitico. Finalmente, nell'ultima parte della Nota sono aggiunte alcune osservazioni

(1) Per maggiore organicità, nonostante la necessità di qualche ripetizione, la trattazione che segue è condotta senza presupporre quella di Fubini.

Digitized by Google

che non si possono brevemente riassumere; si trova in essa anche un cenno di un'estensione iperspaziale della teoria delle congruenze W.

2. — Indichiamo con (x), $(\bar{x})$ le due falde focali (1) di una congruenza W riferite alle asintotiche u, v; con x_i $(i = 1, 2, 3, 4)$ le 4 coordinate proiettive del punto x; con (x, y) le 6 coordinate radiali della retta congiungente i punti x, y, e più precisamente poniamo

$$(x, y)_{ik} = \begin{vmatrix} x_i & x_k \\ y_i & y_k \end{vmatrix} \qquad (i, k = 1, 2, 3, 4).$$

Siano P le coordinate (x, x_u) di una tangente principale del primo sistema della superficie (x), e Q le coordinate (x, x_v); e siano p, q rispettivamente le medesime coordinate moltiplicate per $e^{-\phi}$. Notazioni analoghe adottiamo per la $(\bar{x})$.

Interpretate p e q come coordinate di punto in S_5, le superficie (p) e (q) sono notoriamente (2) due superficie Φ, mutuamente trasformate di Laplace, della M_4^2 rappresentativa dello spazio rigato — le linee u, v costituendo su entrambe il doppio sistema coniugato —, mentre la retta pq descrive, sulla M_4^2, una congruenza immagine, come varietà luogo di punti, del complesso formato dalle tangenti alla superficie (x). La ricerca di una congruenza W avente (x) come falda focale equivale dunque in S_5 alla ricerca di una superficie (w) descritta da un punto w della retta pq, tale che su di essa le linee u e v vengano a costituire un doppio sistema coniugato, vale a dire alla ricerca di una superficie (w) coniugata alla congruenza (pq).

Secondo quanto si è ricordato nell'introduzione la trattazione di Tzitzeica conduce a costruire la (w) come luogo del punto $w \equiv pq \cdot \bar{p}\bar{q}$, dove la $(\bar{p})$ sia ottenuta dalla (p) mediante la trasformazione di Ribaucour.

La figura costituita dai quattro punti complanari p, q, $\bar{p}, \bar{q}$. insieme con w e col punto $p\bar{p} \cdot q\bar{q}$ ci suggerirà in modo geometricamente spontaneo la via da seguire.

---

(1) Avvertiamo che la trattazione che segue, così come è, è valida per congruenze W a falde focali non rigate; nel caso opposto occorrerebbero delle modificazioni.

(2) Cfr. p. es. il cap. VI dell'appendice II di Bompiani in Fubini e Čech, *op. cit. vol. II*, dove si vedranno altre citazioni; e Tzitzeica *op. cit.*, *cap. XII*; cfr. del resto più avanti le (2).

Digitized by Google

3. — Osserviamo anzitutto che in base alle (Σ) si ottiene subito

$$(2) \qquad \begin{cases} p_u = \beta q, \\ q_v = \gamma p. \end{cases}$$

Pertanto il noto teorema di L. Lévy assicura che $w = A\bar{p} + B\bar{q}$, dove le funzioni A, B sono tali che $A\bar{p} + B\bar{q}$ si annulli quando a p, q si sostituisce una coppia di soluzioni del sistema (2), siano p^*, q^*, cosicchè

$$A : B = -q^* : p^*, \quad \text{e} \quad w = e^{-\varphi}(x, Ax_u + Bx_v),$$

con A, B soluzioni di (1).

In tal modo, intanto, appare la ragione geometrica dell'osservazione testè fatta da Fubini (1), secondo la quale il sistema (1) cui egli ha ricondotto la teoria delle congruenze W coincide col sistema (2) soddisfatto dalle p, q, salvo il mutamento di $-q$, p rispettivamente in A, B.

A complemento della osservazione di Fubini, osserviamo ancora che la congruenza W avente per falda focale la (x), a cui si giunge assumendo come B, A rispettivamente una combinazione lineare a coefficienti costanti delle sei coordinate p e la combinazione lineare con gli stessi coefficienti delle corrispondenti $-q$, appartiene a un complesso lineare, e viceversa: assunto in vero $B = \Sigma c_{ik} p_{ik}$, dove le c sono costanti e la sommatoria viene estesa alle sei consuete combinazioni degli indici 1, 2, 3, 4, e $A = -\Sigma c_{ik} q_{ik}$, il sistema inviluppato sulla (x) dai raggi della congruenza risulta

$$\Sigma c_{ik} (x, dx)_{ik} = 0,$$

e perciò la congruenza appartiene al complesso lineare che in coordinate correnti p'_{ik} ha l'equazione $\Sigma c_{ik} p'_{ik} = 0$.

4. — Conviene scrivere esplicitamente la relazione lineare omogenea che intercede fra i quattro punti complanari $p, \bar{p}, q, \bar{q}$. Perciò riteniamo definite (d'accordo con Fubini) le espressioni λ e μ ponendo

$$(3) \qquad \bar{x} = \mu x + 2(A x_u + B x_v),$$

$$(4) \qquad \bar{\xi} = \lambda \xi + 2(A \xi_u - B \xi_v),$$

dove ξ e $\bar{\xi}$ designano i piani tangenti rispettivamente alla 1ª e alla 2ª falda della congruenza W in x e in $\bar{x}$. Si calcolino

(1) *Sulla geometria di una superficie nel gruppo proiettivo e nel gruppo conforme*», Rend. della R. Acc. dei Lincei, (6) t. 5, 1927.

Digitized by Google

allora effettivamente, tenendo conto delle (Σ), $\overline{P}$ e $\overline{Q}$; e si formi la combinazione lineare $A\overline{P} - B\overline{Q}$, che dà al secondo membro una combinazione lineare di P, Q e (x_u, x_v): il coefficiente di quest'ultimo termine è certo nullo, perchè, se no, in S_5, il punto (x_u, x_v) risulterebbe nel piano $P\overline{P}Q\overline{Q}$, cioè questo piano sarebbe contemporaneamente l'immagine del piano ξ rigato, ciò che è assurdo. Scrivendo che quel coefficiente è nullo, viene la

$$\mu = -A_u - A\vartheta_u - B_v - B\vartheta_v, \tag{5}$$

e per dualità

$$\lambda = -A_u - A\vartheta_u + B_v + B\vartheta_v. \tag{6}$$

Quindi ponendo

$$N = \lambda\mu + 2A(\mu_u + 2A\,p_{11}) - 2B(\mu_v + 2B\,p_{22}), \tag{7}$$

la relazione lineare richiesta assume la forma

$$A(\overline{P} + NP) = B(\overline{Q} - NQ). \tag{8}$$

5. — Della quantità N introdotta con la (7) apparirà dal seguito in modo molteplice un significato geometrico strettamente legato con la configurazione di cui alla fine del n. 2. Ma per il momento giova osservare come a partire dalla (7) e dalle espressioni trovate per λ, μ seguono come in FUBINI e ČECH, op. cit., vale a dire con verifica diretta, le relazioni là indicate con (12), (9 bis) (§ 42), cioè le

$$e^{\overline{\vartheta}} : e^{\vartheta} = \pm N, \tag{9}$$

$$N = 2BB_{vv} + 2B^2M - B_v^2 - (2AA_{uu} + 2A^2L - A_u^2), \tag{10}$$

dove (ib., § 16 D)

$$L = \vartheta_{uu} - \frac{1}{2}\vartheta_u^2 - \beta\vartheta_v - \beta_v - 2p_{11},$$

$$M = \vartheta_{vv} - \frac{1}{2}\vartheta_v^2 - \gamma\vartheta_u - \gamma_u - 2p_{22}.$$

Ricordiamo poi anche le successive posizioni di Fubini

$$\left\{\begin{aligned} S = {} & \mu_{uu} - \vartheta_u\mu_u + \beta\mu_v - \mu(\beta_v + \beta\vartheta_v) + 4B\beta p_{22} + 4A_u p_{11} + \\ & + 2A\,p_{11u} + 2B\,p_{11v}, \\ T = {} & \mu_{vv} - \vartheta_v\mu_v + \gamma\mu_u - \mu(\gamma_u + \gamma\vartheta_u) + 4A\gamma p_{11} + 4B_v p_{22} + \\ & + 2A\,p_{22u} + 2B\,p_{22v}, \end{aligned}\right.$$

Digitized by Google

dalle quali segue come in op. cit. (pag. 252) (1)

$$N_u = 2AS \quad , \quad N_v = -2BT \tag{12}$$

$$\begin{cases} \beta + \bar{\beta} = -2B\dfrac{S}{N}, \\ \gamma + \bar{\gamma} = 2A\dfrac{T}{N}. \end{cases} \tag{13}$$

Osserviamo poi anche le (2)

$$S_v = \beta T \quad , \quad T_u = \gamma S, \tag{14}$$

da cui si ha l'*equazione in* N

$$N_{uv} + \gamma\frac{B}{A}N_u + \beta\frac{A}{B}N_v = 0. \tag{15}$$

Osserviamo in fine che nel secondo membro della (9), scambiando eventualmente fra loro i parametri u e v, come mostra la (10), si può supporre che valga il segno positivo. Allora la (8) finale del n. precedente assume la forma

$$A(\bar{p} + p) = B(\bar{q} - q). \tag{8'}$$

6. — Ciascuna delle congruenze (pq) e $(\bar{p}\bar{q})$ è coniugata al reticolo w: esse si devono dunque ottenere, nel modo ben noto, per mezzo di un integrale particolare dell'aggiunta dell'equazione di Laplace rappresentata dal reticolo w. Ebbene, a meno di un fattore costante, che si può supporre eguale a uno, N *è il rapporto dei due integrali dell'aggiunta dell'equazione di Laplace rappresentata dalla congruenza* W *in coordinate di retta, mediante i quali si passa, in* S_6, *dal reticolo*

(1) Oltre alle (19) di Fubini e Čech che qui non ci interessano e che, con le altre formole qui riportate, fanno conoscere tutti gli elementi della seconda falda focale.

(2) Queste formole si trovano scritte nell'op. cit. di Fubini e Čech per il caso delle coordinate non omogenee ($p_{11} = p_{22} = 0$, v. p. 256) ma sono già assegnate per il caso generale nel precedente lavoro dello stesso Fubini: *Relazioni fra due falde focali di una congruenza. Composizione di due trasformazioni* W. Rend. dell'Acc. dei Lincei (5) 32, 1923. La stessa dimostrazione valida per le coordinate non omogenee (formazione delle condizioni di integrabilità, relative a μ, delle attuali (11) e delle (4) di Fubini e Čech pag. 256) serve per il caso generale. Le nostre (14) portano in Fubini e Čech il n. (8) a p. 256: la nostra (15) è là la (22) a p. 253

Digitized by Google

immagine della congruenza alle due congruenze immagini rispettivamente della seconda e della prima falda focale. Invero da $w = Ap + Bq$ si ha

$$w_u = A_u p + B q_u , \qquad w_v = B_v q + A p_v ,$$

e poi

$$(16) \qquad w_{uv} - \frac{B_v}{B} w_u - \frac{A_u}{A} w_v + \left(\frac{A_u}{A} \frac{B_v}{B} - \beta\gamma \right) w = 0.$$

Per il fuoco p della congruenza (pq) coniugata al reticolo (w) esiste un integrale η dell'aggiunta di (16) tale che sia, per un'opportuna funzione $\varrho(u, v)$

$$(\varrho p)_u = (\eta_u + \frac{A_u}{A} \eta) w ,$$

$$(\varrho p)_v = \eta (w_v - \frac{B_v}{B} w) ,$$

da cui si ha subito $(\log \varrho)_u = -(\log B)_u$, $(\log \varrho)_v = -(\log B)_v$, $\eta = \frac{\varrho}{A}$, cioè $\varrho = \frac{c_0}{AB}$ con c_0 costante. Procedendo analogamente per la congruenza $(\bar{p}\bar{q})$, e avendo riguardo alle (8'), (13), si ha che il corrispondente integrale $\bar{\eta}$ dell'aggiunta di (16) è $\frac{c_1 N}{A B}$, con c_1 costante. È dunque a meno di un fattore costante, $N = \bar{\eta} : \eta$.

7. — Ma anche le $S_1 T$ di cui qui fu ricordata con le (11) la definizione di Fubini e che, come mostrano le (13), intervengono in modo essenziale nella deduzione degli elementi della seconda falda focale, hanno un significato più strettamente inerente alla figura già considerata. Invero, consideriamo con Tzitzeica la congruenza $(p\bar{p})$ come una congruenza coniugata al reticolo (p): detti y e z i suoi fuochi, sarà

$$(17) \qquad \begin{cases} y_u = R_u p \\ y_v = R (p_v - \frac{\beta_v}{\beta} p), \end{cases}$$

dove R è un integrale dell'aggiunta dell'equazione di Laplace

$$(18) \qquad p_{uv} - \frac{\beta_v}{\beta} p_u - \beta\gamma p = 0 ,$$

Digitized by Google

rappresentata dal reticolo (p). L'altro fuoco [1] è dato da

$$z = \mathrm{R}\,p - y. \tag{19}$$

Ebbene, dico che $\mathrm{S} = \beta\,\mathrm{R}$.

Cerchiamo invero i coefficienti σ, τ della relazione lineare

$$\mathrm{P} + \sigma\,\overline{\mathrm{P}} = \tau y, \tag{20}$$

mediante la quale il punto y si esprime come combinazione lineare $\mathrm{P}, \overline{\mathrm{P}}$. Derivando la (20) rispetto a u e tenendo conto della prima (17) viene

$$\left(\vartheta_u - \frac{\tau_u}{\tau} - \tau\,\mathrm{R}_u\,e^{-\vartheta}\right)\mathrm{P} + \beta\,\mathrm{Q} + \left(\sigma_u + \sigma\,\bar{\vartheta}_u - \frac{\tau_u}{\tau}\,\sigma\right)\overline{\mathrm{P}} + \sigma\bar{\beta}\overline{\mathrm{Q}} = 0$$

che deve coincidere con la (8), cosicchè paragonando i coefficienti di Q, $\overline{\mathrm{Q}}$ si ricava intanto

$$\sigma = -\frac{\beta}{\bar{\beta}\mathrm{N}}\,. \tag{21}$$

Procediamo ora al calcolo di τ. Anzitutto la considerazione dei termini in $\overline{\mathrm{P}}$. Q delle precedenti relazioni lineari porge

$$\left(\log\frac{\tau}{\sigma}\right)_u = \bar{\vartheta}_u + \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{B}}\,\bar{\beta},$$

che per le (13) si trasforma in

$$\left(\log\frac{\tau}{\sigma}\right)_u = \vartheta_u + (\log \mathrm{B})_u\,. \tag{22}$$

D'altro lato proverò ora che

$$\left(\log\frac{\tau}{\sigma}\right)_v = \vartheta_v + (\log \mathrm{B})_v\,. \tag{23}$$

A tal uopo conviene partire dall'osservazione che le tangenti alle linee v in punti analoghi delle superficie (p) e $(\bar{p})$ sono certo incidenti, in quanto le due superficie sono coniugate a una medesima congruenza; e procurarsi esplicitamente la relazione lineare che intercede fra i quattro punti p, p_v, $\bar{p}$, $\bar{p}_v$. Scrittala provvisoriamente sotto la forma

$$\bar{p}_v = l\,p_v + m\,p + n\,\bar{p},$$

e sostituito tal valore di $\bar{p}_v$ nella relazione ottenuta derivando (8') rispetto a v, viene dopo facili riduzioni un legame lineare fra

---

[1] Che, come risulta dalla trattazione di Tzitzeica (v. il n. 249), è come ritroviamo più avanti, coincide col punto $p\bar{p}\,.\,q\bar{q}$.

Digitized by Google

p, q, $\bar{p}$, $\bar{q}$ e p_v: in esso il coefficiente di p_v deve annullarsi (1) e quindi tale legame si deve ridurre a (8'). Si possono così ricavare i valori di l, m, n ottenendo

$$24) \qquad \bar{p}_v + p_v = \left(\frac{B_v}{B} - \frac{N_v}{N}\right)\bar{p} + \frac{B_v}{B}\,p.$$

Paragonando (24) con la relazione ottenuta derivando (20) rispetto a v, viene anzitutto — tenendo conto dei termini in $\bar{p}$, $\bar{p}_v$ — proprio la (23); e poi, dai termini in $\bar{p}_v$, p_v,

$$R = \frac{(1 - \sigma N)\, e^{\phi}}{\tau}.$$

Ora le (22), (23) porgono

$$25) \qquad \tau = c\sigma e^{\phi} B,$$

con c costante, cosicchè la (20) si scrive

$$20') \qquad \beta p - \beta \bar{p} = -\, c\,\frac{\beta}{N}\, B\, y,$$

mentre l'espressione testè trovata per R diventa

$$R = \frac{\beta + \beta}{c\sigma B \bar{\beta}} = \frac{2S}{c\beta},$$

a cui, alterando, il che è lecito, y per un fattore costante, si può sostituire la formola scritta prima.

Rileviamo esplicitamente come la $S = \beta R$, insieme con l'analoga relazione che si otterrebbe scambiando u con v, fornisce *il significato geometrico delle* S, T *di Fubini:* S, *p. es. non è altro, salvo il fattore* β, *che quella soluzione dell'aggiunta dell'equazione di Laplace* (18) *rappresentata dal reticolo* (p), *mediante la quale si passa*, secondo il noto procedimento qui richiamato con le (17), *dal reticolo stesso alla congruenza ad esso coniugata descritta da* p $\bar{p}$.

Quanto precede dà anche la ragione geometrica del fatto rilevato da Fubini (op. cit. p. 259), che, se per costruire una congruenza W di data prima falda focale si parte dalle S, T anzichè dalle A, B, sono ancora necessarie delle quadrature; appunto perchè per passare da una soluzione R dell'aggiunta

(1) P. es. perchè, se no, per quanto precede, oltre a p_v anche $\bar{p}_v$ sarebbe nel piano $pp\,q\bar{q}$, e con questo piano e quindi tra loro verrebbero a coincidere i piani tangenti a (p) e $(\bar{p})$ risp. in p e $\bar{p}$.

Digitized by Google

di (18) a una congruenza coniugata al reticolo (p) sono ancora necessarie le quadrature con cui y si determina mediante le (17).

8. — *L'altro fuoco z della congruenza* $(p\bar{p})$ *è* (come già si disse) *il punto comune alle due rette* $p\bar{p}$ *e* $q\bar{q}$: ciò risulta ora dalla (19) combinata con (20'): si ottiene

$$z = -\frac{1}{2}\frac{N}{B}(p+\bar{p}). \tag{26}$$

I due fuochi della congruenza $(q\bar{q})$ sono, analogamente, l'uno coincidente con z e l'altro, y', coincidente col punto $\bar{y}q + y\bar{q}$.

Il punto z ha un'interpretazione importante nello S_3 della congruenza W: *ad esso* — cioè al suo S_4 polare — *corrisponde il complesso lineare* (*osculatore*) *che contiene la retta* w *e le rette della congruenza* W *infinitamente vicine del primo e del secondo ordine.* Invero, indicata p. es. con $\varphi(z, w) = 0$ la relazione di coniugio dei due punti z e w rispetto alla M_4^2, è chiaro che tale relazione è soddisfatta, p. es. avuto riguardo all'intersezione della detta quadrica col piano $p\bar{p}\ q\bar{q}$. Si ha inoltre facilmente $\varphi(z_u, w) = \varphi(z_v, w) = 0$; da cui $\varphi(z, w_u) = \varphi(z, w_v) = 0$, e poi $\varphi(z_u, w_u) = \varphi(z_v, w_v) = 0$, da cui $\varphi(z, w_{uu}) = \varphi(z, w_{vv}) = 0$, il che dimostra l'asserto.

L'equazione di Laplace rappresentata dal reticolo (z), o ciò che è lo stesso dal reticolo (w) inviluppo, si ha subito osservando le

$$z_u = S\,q, \qquad z_v = T\,p,$$

da cui

$$z_{uv} = \beta\frac{T}{S}z_u + \gamma\frac{S}{T}z_v. \tag{27}$$

Si verifica subito, in virtù della (15), che N ne è un integrale particolare. Anzi il trasformato di Lévy nel senso delle v del reticolo (z) mediante tale integrale particolare, viene descritto dal punto

$$N_v z - N z_v = -\frac{1}{2}\frac{N N_v}{B}\bar{p}.$$

Adottando invece una costante come integrale particolare per la trasformazione di Lévy, si passa al reticolo descritto da p. Enunciando il risultato in modo indipendente dal fattore comune alle coordinate di z, si ha il seguente nuovo *significato*

Digitized by Google

geometrico di N (da riavvicinare a quello già trovato al n. 6): N *è, per l'equazione di Laplace rappresentata dalla congruenza* W *in cordinate di complesso lineare osculatore, il rapporto dei due integrali particolari mediante i quali si passa in* S_3, *con la trasformazione di Lévy, dal polo dell'iperpiano rappresentativo di ciascuno di quei complessi rispetto alla quadrica fondamentale, alle immagini delle tangenti principali* (dell'uno o dell'altro sistema) *rispettivamente per la prima e per la seconda falda focale.*

9. — Chiarito così il substrato geometrico della teoria di Fubini, vogliamo fermarci un momento sull'altra questione accennata nell'introduzione, cioè ricercare l'intima ragione del fatto che vi sono delle formole esplicite — le (11) — che fanno passare da ogni sistema di integrali A, B del sistema (1) a un sistema di integrali S, T del sistema aggiunto (14) (1). A tale scopo osserviamo anzitutto che per S si può assegnare un'espressione lineare omogenea in A e nelle sue derivate parziali dei tre primi ordini, con coefficienti dipendenti soltanto dalla superficie (x). Invero, p. es. calcolando N_u dalla (10) e tenendo conto delle relazioni cui soddisfano le successive derivate di A, B si trova

$$S = \frac{N_u}{2A} = -L_u A - 2L A_u - A_{uuu} +$$

$$(28) \quad + \left(\frac{\beta_{vv}}{\gamma} + \frac{2\beta M}{\gamma} - \frac{\beta\gamma_{vv}}{\gamma^2} + \frac{2\beta\gamma^2_v}{\gamma^3} + \frac{\beta_v\gamma_v}{\gamma^2}\right) A_v -$$

$$- \left(\frac{\beta_v}{\gamma} + \frac{2\beta\gamma_v}{\gamma^2}\right) A_{vv} + \frac{\beta}{\gamma} A_{vvv}.$$

Si osservi inoltre che il primo membro di (28) è certo nullo quando in luogo di A si assume una qualunque delle 6 coordinate q_{ik} infatti in tal caso sappiamo dalla fine del n. 2 che la relativa congruenza W sta in un complesso lineare, cosicchè (Fubini e Čech op. cit. p. 254) N è costante e S risulta nullo. Quando si tenga presente che A soddisfa all'equazione di Laplace rappresentata dal reticolo (q), cioè alla

$$(29) \quad q_{uv} - \frac{\gamma_u}{\gamma} q_v - \beta\gamma q = 0,$$

(1) Riferendoci a una determinata superficie (x); giacchè se la (x) è proiettivamente deformabile ogni coppia di funzioni A, B conduce a infinite coppie S, T.

Digitized by Google

ne risulta che S, usando la notazione di Darboux ([1])$_1$ non è che un'espressione (3, 3) calcolata a partire dall'integrale A della (29): espressione (3, 3) definita — a meno di un fattore — dalla condizione di annullarsi per i sei integrali particolari q_{ik} della stessa equazione ([2]). Quindi *dall'equazione di Laplace cui soddisfano le coordinate delle tangenti asintotiche di un sistema di una superficie dello spazio ordinario si passa alla sua aggiunta mediante una trasformazione di Laplace seguita da una trasformazione di Darboux eseguita mediante un'espressione* (3, 3). *Più precisamente, tale espressione si può ritenere definita dalla condizione di annullarsi per le sei coordinate delle tangenti asintotiche dell'altro sistema.*

Alla prima parte dell'enunciato si può giungere in modo più geometrico, ricordando che lo S_4 osculatore al reticolo (p) in p non è che lo S_4 polare del punto q rispetto alla M_4^2 ([3]), cosicchè il reticolo (p), in coordinate di S_4 osculatore, rappresenta proprio l'equazione di Laplace (29); e un teorema di Darboux (loc. cit.) permette allora di concludere che dalla (29) si passa all'aggiunta della (18) attraverso una (3, 3).

10. — La figura considerata nei n. precedenti dà ancora luogo a qualche osservazione. Anzitutto essa porge un *significato geometrico per* $-\frac{\beta}{\bar{\beta}}$, *come valore del birapporto* $(p\bar{p}yz)$. *L'armonicità di tale quaterna caratterizza dunque le congruenze* W *sulle cui falde focali* β *ha in punti corrispondenti il medesimo valore; e l'armonicità di ciascuna delle due quaterne* $p\bar{p}yz$; $q\bar{q}y'z$ *caratterizza le congruenze* W *sulle cui falde si corrispondono le linee di Darboux.* (congruenze W, come ha dimostrato Fubini ([4]), a falde entrambe isotermo-asintotiche).

Ancora, detto t il punto $yy' . pq$, si ricava facilmente $t = \gamma S p - \beta T q$. Perciò, se (x) è una superficie isotermo-asintotica, e più precisamente i parametri delle asintotiche sono stati scelti in modo che sia $\beta = \gamma$, ne viene che t coincide col

([1]) *Leçons sur la théorie générale des surfaces*, deuxiéme Partie, livre IV, chap. VIII.

([2]) È facile vedere che — a meno del consueto fattore — è attualmente esclusa ogni possibilità di indeterminazione per quella espressione.

([3]) Cfr. Bompiani, Appendice cit. p. 710.

([4]) Op. cit. § 51.

Digitized by Google

punto $Sp - Tq$, e perciò (1) descrive a sua volta un reticolo coniugato alla congruenza (pq) (2). Enunciando il risultato in S_3, ne viene la seguente costruzione geometrica per la trasformazione di una congruenza W con una falda focale isotermo-asintotica, cui si accenna in FUBINI e ČECH, loc. cit., dove è detto che in tale caso, partendo da una data coppia di soluzioni A, B delle (1), se ne ottiene un'altra assumendo in loro luogo S e — T. *Si parta da una congruenza* W *una cui falda* (x) *sia isotermo asintotica, mentre l'altra falda* $(\bar{x})$ *è generica*; *e siano, in due loro punti corrispondenti* x *e* $\bar{x}$, *risp.* p *e* q, $\bar{p}$ *e* $\bar{q}$ *le tangenti asintotiche. Esistono due complessi lineari ciascuno dei quali contiene, con la congruenza lineare avente per direttrici* p *e* $\bar{p}$, *un'altra congruenza lineare analoga infinitamente vicina: sia* C(y) *quello di essi che non contiene contemporaneamente la congruenza lineare che ha per direttrici* q *e* $\bar{q}$: *analogamente sia definito il complesso lineare* C(y'). *Delle due direttrici della congruenza lineare intersezione di* C(y), C(y') *una è una retta tangente a* (x) *in* x: *questa retta descrive una nuova congruenza* W.

***

11. — La considerazione, per una data congruenza W, dell'equazione di Laplace da essa rappresentata in coordinate di complesso lineare osculatore, cioè dalla (27), accanto a quella in coordinate di retta, può condurre a conseguenze notevoli.

Per esempio ci si può domandare *quali sono le congruenze* W *per le quali quella equazione è a invarianti uguali.* Si trova facilmente che esse sono quelle congruenze W aventi per falde focali due *superficie di Jonas*, cui conducono le trasformazioni delle sue superficie che lo stesso Jonas ha chiamato *singolari* (3); vale a dire, se per (x) è $\beta = \varphi_v$, $\gamma = \varphi_u$, le congruenze ottenute per $S = T = e^{\varphi}$; oppure $S = -T = e^{-\varphi}$. Questa osservazione raffrontata con la definizione delle super-

(1) FUBINI e ČECH, op. cit. p. 258.

(2) Viceversa è facile vedere che se ciò avviene (x) è isotermo-asintotica.

(3) *Ueber eine Klasse von Flächen, die ein Gegenstück zu den von* DEMOULIN *und* TZITZEICA *betrachteten - R. - Flächen bilden*, Sitzber. der Berline Math. Gesellschaft. XIX Jahrgang, 1919; v. il n. 8. Cfr. anche FUBINI e ČECH op. cit. p. 292.

Digitized by Google

ficie R come falde focali di congruenze W rappresentanti una equazione di Laplace a invarianti uguali *in coordinate di retta*, è atta a chiarire le analogie fra i due tipi di superficie.

12. — Prima di procedere dobbiamo aprire una digressione sulle *congruenze* W *iperspaziali*, in spazi di dimensione dispari S_n, con $n = 2r + 1$. In un tale ambiente, ciascuna delle due falde di una congruenza, in quanto è dotata di un doppio sistema coniugato, possiede, adottando la nomenclatura del Bompiani; dei sistemi di *quasi-asintotiche*, $\gamma_{r,r+1}$ (1), e precisamente ne possiede $r+1$ sistemi ∞^1. Se invero essa è luogo del punto $x(u, v)$, posto ora $x^{(mn)} = \dfrac{\partial^{m+n} x}{\partial u^m \partial v^n}$, il legame lineare esistente fra $x^{(11)}$, $x^{(10)}$, $x^{(01)}$, x

$$a\,x^{(11)} + b\,x^{(10)} + c\,x^{(01)} + d\,x = 0, \tag{30}$$

insieme con quelli cui esso dà luogo per derivazione, permette di ritenere lo spazio r-tangente alla superficie in x come definito dai punti x, $x^{(10)}$, $x^{(01)}$ $(l = 1, 2, \ldots, r)$, cosicchè le quasi asintotiche richieste sono definite dall'equazione differenziale ordinaria del 1° ordine di grado $r+1$

$$| x, x^{(10)}, \ldots, x^{(r0)}, x^{(01)}, \ldots x^{0r}, x^{(r+1,0)}\,du^{r+1} + x^{(0,r+1)}\,dv^{r+1} | = 0. \tag{31}$$

Ciò posto, è naturale di chiamare W quelle *congruenze sulle cui falde focali si corrispondono le quasi-asintotiche.*

Sia

$$g\,x + \sum_{l=1}^{r+1} (t_l\,x^{(10)} + s_l\,x^{(01)}) = 0 \tag{32}$$

la relazione lineare omogenea, certo esistente, fra i $2r+3$ punti x, $x^{(10)}$, $x^{(01)}$ $(l = 1, \ldots, r+1)$: se la si deriva rispetto a v, e si elimina poi $x^{(r+1,0)}$, si ottiene una relazione che si può interpretare come quella analoga alla (32), valida per la trasformata di Laplace della superficie (x) descritta dal punto $x_v + a\,x$. Esprimendo che la congruenza formata dalle tangenti

(1) Vale a dire curve, tracciate sulla superficie, tali che il loro S_{r+1} osculatore in ogni punto generico sta nell'iperpiano ivi r-tangente alla superficie. Per le citazioni dei lavori di Bompiani cfr. il § 8 dell'appendice II di Fubini e Čech op. cit.

Digitized by Google

alle linee v della (x) è una congruenza W si ottiene la condizione

$$(r+1)\,a_u = \left(\frac{l_r}{l_{r+1}}\right)_v \tag{33}$$

Tale condizione si può anche interpretare altrimenti. Se, tenuto conto di (32), si forma l'equazione di Laplace cui soddisfanno le coordinate degli iperpiani r-tangenti alla (x), si trova la

$$\begin{aligned} &\xi_{uv} + \left(r\,a + \frac{s_r}{s_{r+1}}\right)\xi_u + \left(r\,b + \frac{l_r}{l_{r+1}}\right)\xi_v + \\ &+ \Big\{ r\,(a_u + b_u) + (r^2-1)\,a\,b + c + r\,a\,\frac{l_r}{l_{r+1}} + \\ &+ r\,b\,\frac{s_r}{s_{r+1}} + \frac{l_r\,s_r}{l_{r+1}\,s_{r+1}} \Big\}\,\xi = 0\,, \end{aligned} \tag{34}$$

con gli invarianti

$$\begin{cases} h_0 = a\,b - r\,b_v - c + \left(\dfrac{s_r}{s_{r+1}}\right)_u\,, \\ k_0 = a\,b - r\,a_u - c + \left(\dfrac{l_r}{l_{r+1}}\right)_v\,. \end{cases} \tag{35}$$

Confrontando con (33), è chiaro che *in ogni spazio dispari* S_{2r+1}, *come già in* S_3, *le congruenze* W *sono caratterizzate dall'eguaglianza del primo invariante dell'equazione di Laplace rappresentata da una falda focale in coordinate di punto col secondo invariante dell'analoga equazione rappresentata dalla medesima falda in coordinate di iperpiano* r*-tangente* (1).

13. — La nozione posta nel n. precedente si può naturalmente sfruttare nello S_3, a profitto dello spazio ordinario, quando una delle superficie focali stia sulla M_4^2 (2), giungendosi così ad una *nuova classe di congruenze* W *dello* S_3.

(1) Quindi si può estendere alle nuove congruenze W la definizione geometrica da me data, per lo spazio ordinario, nella Nota: *Un'osservazione sugli invarianti di un'equazione di Laplace*, Boll. dell'Un. Mat. It. 1927.

(2) Qualora ciò avvenisse per entrambe le superficie focali vi è solo luogo a osservare che, come subito si verifica, ogni congruenza esistente sulla M_4^2 è una congruenza W.

Digitized by Google

Ripristinando le notazioni della prima Parte, la fine del n. precedente, poste in relazione con le (16) e (27), conduce a caratterizzarle mediante la

$$\frac{T}{B} = \frac{U(u)}{V(v)}, \tag{36}$$

a cui, mutando opportunamente i parametri asintotici, si può dare la forma

$$T = U(u)\,B. \tag{37}$$

Come si ottengono tutte queste congruenze? Accenniamolo brevemente. Intanto dalla (37) combinata con la (14) si ha facilmente (1)

$$A\left(\frac{\beta}{\gamma}\right)_v = \frac{U'}{U}\left(\frac{B}{\gamma}\right)_v, \tag{38}$$

che si scrive

$$B_v = \gamma\left(\frac{\beta}{\gamma}\right)_v \frac{U}{U'} A + \frac{\gamma_v}{\gamma} B. \tag{38bis}$$

Da questa relazione si traggono per successive derivazioni rispetto a v, prima B_{vv}, e poi B_{vvv}, espresse entrambe, come già B_v, come combinazioni lineari di A, B con coefficienti formati mediante β, γ, U e loro derivate. Derivando invece l'ultima relazione scritta rispetto a u, si ottiene A_u espresso da una combinazione lineare dello stesso tipo, e poi anche A_{uu}. Sostituendo queste espressioni nel secondo membro della

$$B_{vvv} + 2\,M\,B_v + M_v\,B + \gamma\,A_{uu} + (\gamma_{uu} + 2\gamma L)\,A - \gamma_u A_u + U\,B = \tag{39}$$

equivalente alla (37), il risultato si presenta dunque sotto la forma

$$\Phi\,A + \Psi\,B = 0 \tag{40}$$

dove le Φ, Ψ sono espressioni formate con β, γ, ϑ e U, di cui sarebbe ovvio, per quanto precede, dare le espressioni esplicite (che non si presentano però in forma semplice). Esisterà allora

(1) Anche qui il caso delle rigate ($\gamma = 0$) va trattato a parte.

Digitized by Google

una G tale che sia

$$A = G\Psi \quad , \quad B = -G\Phi \tag{41}$$

il che importa

$$\begin{cases} (\log G)_u = \beta \dfrac{\Psi}{\Phi} - (\log \Phi)_u \\ (\log G)_v = \gamma \dfrac{\Phi}{\Psi} - (\log \Psi)_v \end{cases} \tag{42}$$

Si ha così *per le superficie* (x) *falde focali di una congruenza* W *del tipo in esame la condizione necessaria e sufficiente*

$$\left(\beta \frac{\Psi}{\Phi}\right)_v - \left(\gamma \frac{\Phi}{\Psi}\right)_u = \left(\log \frac{\Phi}{\Psi}\right)_{uv} . \tag{43}$$

Quando questa è soddisfatta, le (42) determinano la relativa congruenza W.

All'analisi che precede sfugge il caso in cui U è uguale a una costante m. Ma allora la (38) esprime che $\frac{\beta}{\gamma}$ è funzione della sola u, mentre dall'altro lato si ha subito $S = -m\frac{\beta}{\gamma}A$; cosicchè la (x) è isotermo-asintotica, e inoltre accanto alla (36) sussiste una relazione analoga anche per $\frac{S}{A}$. Ora per la seconda falda di ogni congruenza W si ha facilmente

$$\overline{S} = -\frac{S}{N} , \quad \overline{T} = \frac{T}{N} ,$$

e perciò attualmente

$$\overline{S} = m\frac{\beta}{\gamma}\frac{A}{N} \quad , \quad \overline{T} = -m\overline{B} ;$$

cosicchè applicando alla seconda falda quanto si è detto per la prima risulta anche la

$$\overline{S} = m\frac{\overline{\beta}}{\overline{\gamma}}\overline{A} = m\frac{\overline{\beta}}{\overline{\gamma}}\frac{A}{N} ,$$

che confrontata con le precedenti porge $\frac{\overline{\beta}}{\overline{\gamma}} = \frac{\beta}{\gamma}$.

Digitized by Google

La congruenza in questione è dunque necessariamente una di quelle che forniscono le trasformazioni di Fubini per le superficie isotermo-asintotiche, a meno che appartenga a un complesso lineare. Viceversa si verifica subito che tali congruenze W soddisfanno alla proprietà richiesta, anzi vi soddisfanno in doppio modo, e perciò, come vogliamo rilevare esplicitamente, *le congruenze* W *che realizzano la trasformazione di Fubini per le superficie isotermo-asintotiche hanno per immagini in* S_5 *reticoli* R ove, com'è naturale, si considerino come tali quei reticoli tali che entrambe le congruenze generate delle loro tangenti siano congruenze W nel senso del n. 12.

Queste congruenze W *e quelle contenute in complessi lineari, insieme con le congruenze* W *definite dal sistema* (41), (42), (43) *dànno tutte le soluzioni del problema* posto al principio di questo numero.

Digitized by Google

ORBITA DELLA DOPPIA SPETTROSCOPICA

λ ANDROMEDAE.

Nota del dott. Ettore Martin

(Adunanza del 19 maggio 1927)

La λ Andromedae (1927.0 ; $\alpha = 23^h\ 34^m$; $\delta = +\ 46^o\ 03'$; Gr. 4.0) fu riconosciuta doppia spettroscopica nel 1899 dal Campbell (1) il quale dalle prime osservazioni dedusse un valore approssimato del periodo di 19 giorni circa.

Successivamente il Burns calcolò due orbite (2) basandosi sulle osservazioni fatte al Lick Observatory. La prima fu tratta da un gruppo di 16 velocità radiali misurate quasi tutte nel 1899 e la seconda da 35 concluse negli anni 1904-1905. Gli elementi finali sono:

I (1899)	II (1905)
P = 20^d,538	P = 20^d.546
μ = 17°,529	μ = 17°.521
T = 2414571^d,81 P.G.	T = 2416683^d.46 P.G
ω = 336°,2	ω = 301°.0
k = 6,48 km.	k = 7.07 km.
e = 0,132	e = 0.086
V = + 6,34	V = + 7.43 km.
$a \sin i$ = 1810000 km.	$a \sin i$ = 1990000 km.

Scopo della presente nota è di ricalcolare l'orbita di questa doppia spettroscopica da una nuova serie di osservazioni e confrontarla colle precedenti. Tali osservazioni sono state fatte nel 1924 all'Osservatorio di Ottawa (Canadà) dal Dr. F. Henroteau che le comunicò al Prof. E. Bianchi Direttore di questo Osservatorio, il quale mi incaricò del presente calcolo dandomi i suggerimenti più opportuni.

(1) Astrophysical Journal 10 - 178 - 1899.

(2) Ibid. 24 - 345 - 1906; Lick Bullettin Observatory 105.

Digitized by Google

Ecco le osservazioni:

Velocità radiali di λ Andromedae, ottenute dal Dr. F. Henroteau all' Osservatorio di Ottawa (Canadà).

(Periodo $20^d.54$)

	Data 1924	Giorno Giuliano	Velocità radiali Km.	Peso	Fase	Luogo Normale
1	8 ottobre	2424067.522	— 2.78	2	0.52	I
2	8 "	067.560	+ 1.56	4	0.56	I
3	9 "	068.538	+ 2.52	3	1.54	I
4	9 "	.576	+ 2.36	3	1.58	I
5	10 "	069.539	+ 0.21	2	2.54	I
6	10 "	.590	+ 2.54	3	2.59	I
7	12 "	071.533	+ 9.80	3	4.53	II
8	13 "	072.583	+ 9.86	4	5.58	II
9	14 "	073.575	+ 7.30	2	6.58	II
10	17 "	076.561	+ 11.03	5	9.56	III
11	17 "	.612	+ 7.92	4	9.61	III
12	18 "	077.733	+ 5.72	3	10.73	IV
13	22 "	081.528	+ 1.37	1	14.53	V
14	22 "	.578	+ 2.85	4	14.58	V
15	23 "	082.546	— 1.81	2	15.55	VI
16	24 "	083.584	+ 0.45	3	16.58	VI
17	26 "	085.549	— 2.76	5	18.55	VII
18	26 "	.622	— 2.81	3	18.62	VII
19	27 "	086.548	— 3.98	1	19.55	VII
20	27 "	.625	— 2.98	3	19.62	VII
21	28 "	087.557	+ 4.35	3	0.02	I
22	29 "	088.507	+ 3.96	5	0.97	I
23	30 "	089.560	+ 6.03	4	2.02	I
24	8 novembre	098.460	+ 8.37	4	10.92	IV
25	10 "	100.535	+ 1.91	4	13.00	V
26	11 "	101.529	+ 2.37	2	13.99	V
27	12 "	102.524	+ 0.01	5	14.98	VI

I pesi sono stati dati da Henroteau, 5 per le migliori lastre. L' ultima colonna indica l' assegnazione, fatta da me, di ogni osservazione ad un gruppo per ricavarne un luogo normale. Il periodo fu indicato dallo stesso osservatore Dr. F. Henroteau e corrisponde a quelli del Burns.

Dall' esame delle 27 osservazioni di Ottawa a me risultò per il periodo un valore alquanto inferiore a $20^d.5$ e che, nei

Digitized by Google

successivi tentativi fatti per dedurlo, va da $19^d.5$ a $20^d.0$. Ma è chiaro che un valore del periodo non si può ricavare con soddisfacente sicurezza dalla serie riportata, poichè abbraccia un troppo breve periodo di tempo. Perciò accettai il valore di P in $20^d.54$.

Le osservazioni di Ottava furono ordinate per fase e raggruppate; secondo quanto suggeriva la loro rappresentazione grafica; in sette luoghi normali i cui elementi sono:

Luogo	Fase	Velocità media	Velocità media pesata	Peso	Numero di osservazioni
I	$1^d.37$	+ 2.31 km	+ 2.77 km.	29	9
II	5.56	+ 8.99	+ 9.27	9	3
III	9.58	+ 9.48	+ 9.65	9	2
IV	10.82	+ 7.04	+ 7.23	7	2
V	14.02	+ 2.12	+ 2.28	11	4
VI	15.70	— 0.45	— 0.22	10	3
VII	19.08	— 3.13	— 2.93	12	4

Dei primi nove valori non potei fare due luoghi. Il grafico rileva chiaramente la necessità di raggrupparli tutti in uno solo.

Il tracciamento della curva mi riuscì alquanto laborioso e ciò fu dovuto:

1° Ai forti scostamenti dei valori del primo gruppo.

2° Al limitato numero di luoghi normali.

3° Alla singolare posizione relativa dei luoghi III; IV; V e VI risultanti pressochè in linea retta.

E infine specialmente

4° Alla *mancanza di osservazioni* in qualche tratto e segnatamente *intorno al massimo.*

Fu per queste ragioni che volendo tracciare una curva indipendentemente da qualsiasi considerazione di somiglianza con quelle date dal Burns per gli anni ormai lontani 1899 e 1905; ottenni:

— in un primo tempo delle curve che il calcolo degli elementi rilevò impossibili ed

— in un secondo tempo delle curve che; pur risultando a posteriori accettabili; davano per le differenze tra velocità osservate (luoghi medi) e velocità calcolate dei valori non soddisfacenti, sia pure in prima approssimazione.

Perciò anzichè procedere a successive correzioni degli elementi; via questa che appena tentata si mostrò assai labo-

Digitized by Google

riosa ed incerta nel dare buoni risultati per il caso che la curva si scostasse troppo dalla realtà in qualche punto singolare come infatti potevasi temere; preferii tracciare nuove curve, sempre fermo rimanendo il periodo e sempre passando o quasi per i luoghi normali.

Ebbi così in fine una curva che differì principalmente dalle precedenti per una minore curvatura del ramo ascendente e per *un maggior valore attribuito al punto di massimo*. Tale attribuzione arbitraria venne giustificata dai risultati ottenuti ed avvicinò la forma della curva a quelle date da Burns.

Per il calcolo degli elementi seguii; come anche *in tutti* i tentativi precedenti; il metodo di Lehmann-Filhés controllandone i valori di ω e di T (Periastro) col metodo di Schwarzschild ed il valore di e con quello di Zurhellen. I risultati ottenuti furono:

$$\left.\begin{aligned} P &= 20^d,54 \\ \mu &= 17^o,527 \end{aligned}\right\} \text{valori assunti}$$
$$T = 2424065^d,80 \text{ P. G.}$$
$$\omega = 207^o,1$$
$$k = 7,0 \text{ km.}$$
$$e = 0,032$$
$$V = + 4,0 \text{ km.}$$
$$a \sin i = 1976000 \text{ km.}$$

Partendo da questi elementi calcolai le velocità radiali in corrispondenza dei fissati luoghi normali a mezzo della formula:

$$\text{velocità radiale} = \frac{dz}{dt} = V + k\,e\cos w + k\cos(v + w)$$

ed ottenni:

Luogo	Calcolo	Osservazione (media pesata)	O-C
I	+ 2.0 km	+ 2.8 km	+ 0.8 km.
II	+ 9.8	+ 9.3	— 0.5
III	+ 9.5	+ 9.7	+ 0.2
IV	+ 7.7	+ 7.2	— 0.5
V	+ 1.4	+ 2.3	+ 0.9
VI	— 1.6	— 0.2	+ 1.4
VII	— 2.7	— 2.9	— 0.2

Digitized by Google

Valendomi dei sette valori $O - C = d\left(\frac{dz}{dt}\right)$ e per mezzo della nota espressione differenziale:

$$\left(\frac{dz}{dt}\right) = dV + \left\{ e\cos\omega + \cos(v+\omega) \right\} dk - k \left\{ e\sin\omega + \sin(v+\omega) \right\} d\omega +$$

$$+ k \left\{ \cos\omega - \frac{2 + e\cos v}{1 - e^2} \sin v \sin(v+\omega) \right\} de +$$

$$+ k \left\{ \frac{(1+e\cos v)^2}{(1-e^2)^{3/2}} \sin(v+\omega) \right\} \left\{ (t - T)\, d\mu + \mu\, dT \right\}$$

ricavai sette equazioni nelle sei incognite dV, dk, $d\omega$, de, $d\mu$, dT. Sostituita alla coppia di equazioni V e VI la loro media, risolvetti il sistema dopo avere, per semplicità di calcolo, arrotondato i coefficienti. Ebbi così i valori:

$d\mu = 0.0$	$dk = -0.3$
$dT = 0.0$	$de = +0.068$
$d\omega = 0.0$	$dV = -0.1$

che mi diedero gli elementi corretti:

III (1924)

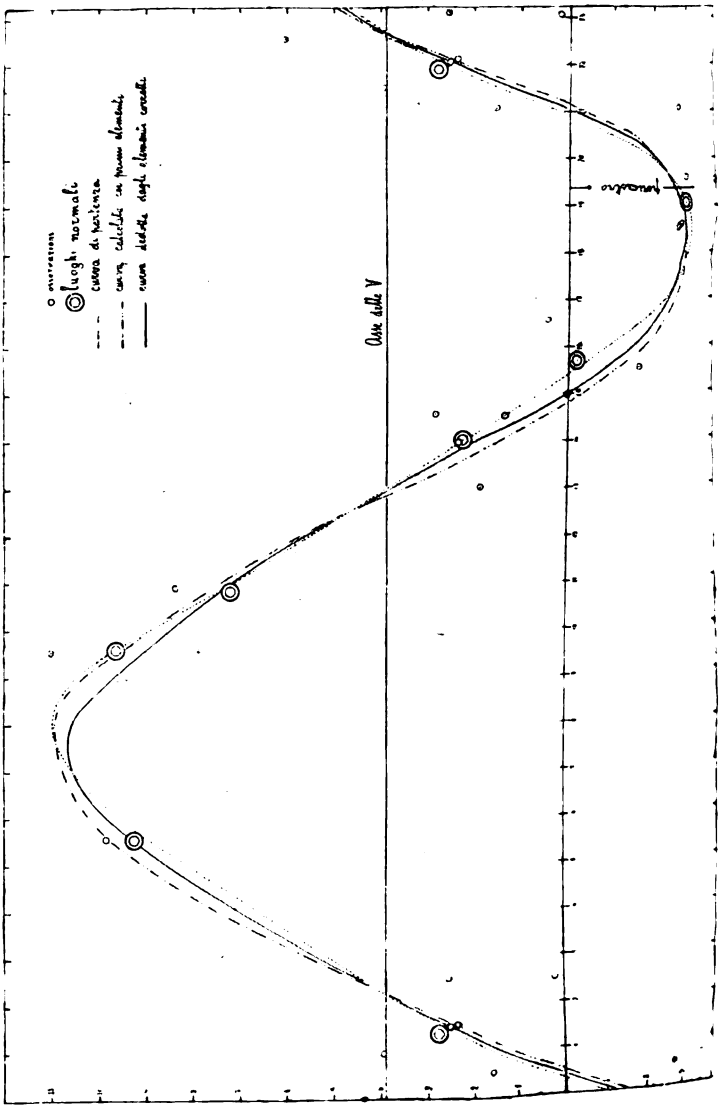
P	$= 20^d.54$	*valori assunti*
μ	$= 17^o.527$	
T	$= 2424065^d.80$ P. G.	
ω	$= 207^o.1$	
k	$= 6.7$ km.	
e	$= 0.100$	
V	$= +3.9$ km.	
$a \sin i$	$= 1883000$ km.	

Nell'annessa figura la curva punteggiata rappresenta quella di partenza; la curva tratteggiata è calcolata sugli elementi ricavati dalla precedente ed infine la curva continua è quella che risulta dagli elementi corretti. Vi sono rappresentate con ⊃ tutte le osservazioni di Ottawa in corrispondenza alla fase e con * i luoghi normali.

È chiaro che un valore anche non molto diverso del periodo assunto porterebbe a variazioni degli altri elementi. Ma per decidere sull'esattezza maggiore o minore di detto periodo sarebbe indispensabile avere una serie di velocità radiali estendentesi per un tempo maggiore di quello delle osservazioni di

Digitized by Google

Curve delle velocità radiali osservate e calcolate di λ Andromedae.



Digitized by Google

Ottawa od almeno due serie alquanto discoste nel tempo senza esserlo troppo, come è della serie considerata e di quelle esaminate del Burns, nel qual caso l'eccessivo tempo trascorso permette di inserire a piacere un numero maggiore o minore di periodi senza ottenere una grande variazione del valore 20,54 o di un qualsiasi altro prossimo ad esso e che si ritenesse sicuro.

Ciò non toglie che pur volendo dare; per quest'ultima ragione e per le altre precedentemente esposte in questa nota; un valore di approssimazione agli elementi ricavati, questi, confrontati con quelli del Burns, ci permettano di affermare *alcune sicure deduzioni* sulla doppia considerata, già affacciate dal Burns stesso. E precisamente risulta:

1° Una variazione di ω della quale si può dare anche un valore approssimato medio di $-(5 \div 6)$ gradi all'anno o di $-0^{o}.3$ circa per periodo ($P = 20.5$).

2° Una variazione della velocità V del centro di gravità del sistema.

3° Una variazione dell'eccentricità *e*.

In conclusione appare come molto probabile la presenza di un terzo corpo.

Regia Specola di Merate, 3 Aprile 1927.

Digitized by Google

LA TEORIA DELLA FORMA DELLA NUOVA SCUOLA PSICOLOGICA TEDESCA CONTRAPPOSTA ALL' ASSOCIAZIONISMO DELLA SCUOLA PSICOLOGICA INGLESE.

Nota del S. C. prof. Eugenio Rignano.

(Adunanza del 9 giugno 1927)

I. — La « Gestalt » in quanto ordine di elementi sensoriali.

Il punto di partenza della « Gestalttheorie » — la nuova teoria psicologica oggi così in voga in Germania — può dirsi questo: consideriamo tre punti diversamente colorati: uno giallo, uno rosso e uno verde; essi danno le tre sensazioni elementari del giallo, del rosso e del verde. Ma queste tre sensazioni elementari non bastano, evidentemente, a darci la disposizione e l'ordine di questi tre punti: essi possono essere disposti lungo una retta, o costituire i vertici di un triangolo, suscettibile alla sua volta delle più diverse forme. Che cos'è, si domandano i Gestaltisti, che si aggiunge alle tre sensazioni elementari e che ci dà la percezione della disposizione o dell'ordine di questi tre punti? In che consiste, per precisare ancor meglio, il correlato fisiologico che corrisponde a questa disposizione o a quest'ordine di questi tre punti?

Bisogna riconoscere che la scuola associazionista inglese non si era soffermata abbastanza su tale questione. Un dato paesaggio, si diceva, riflette la propria immagine reale sulla retina; ad immagini diverse retiniche debbono corrispondere sistemi diversi di eccitazione dei centri nervosi, e sono questi sistemi di eccitazioni centrali che costituiscono il correlato fisiologico della percezione del paesaggio stesso. Ma non si andava più in là; non si tentava di approfondire maggiormente l'investigazione del processo.

Merito indiscusso dei Gestaltisti è di aver tentato, appunto, di approfondire essi questa investigazione. E la spiegazione loro,

Digitized by Google

o almeno di alcuni di loro, sembra essere la seguente: fra le correnti nervose, provenienti dalle terminazioni retiniche, si producono, una volta che esse correnti siano arrivate al cervello, correnti nervose derivate di allacciamento, sorta di corti circuiti, e si stabilisce così tutto un sistema complesso di distribuzione nervosa, le modalità d'essere del quale dipendono, oltre che dal numero e dalla qualità delle eccitazioni elementari specifiche, anche dalla disposizione o ubicazione reciproca di queste ultime fra loro, ed è questo sistema complesso centrale di distribuzione nervosa che costituisce il correlato fisiologico della « forma » del passaggio o dell'oggetto in questione.

Fino a qui i Gestaltisti non si differenzierebbero gran che dagli associazionisti inglesi; e non farebbero che precisare maggiormente il modo secondo il quale si rifletterebbe nel cervello la disposizione o l'ordine dei vari punti del mondo esterno, dai quali si partono le eccitazioni sensoriali elementari. Ma i Gestaltisti si differenziano sostanzialmente dagli associazionisti, in quanto negano *l'autonomia qualitativa* delle sensazioni elementari. Essi sostengono, cioè, che le correnti derivate di raccordo reagiscono alla loro volta sulle correnti primarie da esse allacciate, di guisa che anche queste correnti primarie dipenderebbero nella loro modalità d'essere, non già soltanto dalle eccitazioni elementari specifiche del mondo esterno, ma anche dal sistema di distribuzione nervosa formato da esse e dalle correnti di raccordo.

Per chiarire il suo pensiero, il Köhler ricorre all'esempio di un sistema di distribuzione di energia elettrica in una rete, nel quale l'intensità di corrente in ciascun lato delle diverse maglie dipende dal modo complesso di essere di tutto il sistema.

Ma quali fatti apportano i Gestaltisti a sostegno di questa loro tesi? Possiamo dire: nessuno. Giacchè il fatto sperimentale, al quale tanto il Wertheimer che il Köhler annettono sì grande importanza, cioè che un medesimo insieme di punti o di linee può dar luogo a raggruppamenti diversi, appartiene a tutto un altro genere di fenomeni, che nulla ha che fare colla questione dell'autonomia qualitativa delle sensazioni elementali, in quanto che a spiegarlo è più che sufficiente il fatto degli apporti mnemonici diversi che si aggiungono alla visione pura e semplice di questi elementi, a seconda che essi evochino questo o quell'oggetto.

Viceversa, l'autonomia qualitativa delle sensazioni elementari è dimostrata dalla continua esperienza quotidiana la più famigliare. Essa è dimostrata, p. es., dai sogni, nei quali si ha

Digitized by Google

un caotico riattivarsi mnemonico di elementi sensoriali, ciascuno dei quali, sebbene ora accompagnato da altri elementi sensoriali del tutto diversi da quelli da cui fu accompagnato la prima volta che venne prodotto, tuttavia si ripresenta qualitativamente immutato.

Essa è dimostrata dalla facoltà stessa dell'immaginazione, la quale combina fra loro elementi sensoriali i più svariati, in modo diverso da come si sono presentati realmente nel passato, senza che, neppure in tal caso, essi si mostrino minimamente mutati: il leone assiro, p. es., con faccia d'uomo e con ali sul dorso, sebbene rappresenti una combinazione di elementi sensoriali mai vista nella realtà, non modifica in nulla l'aspetto di essi nè dei loro raggruppamenti parziali, i quali continuano a darci l'impressione d'un corpo leonino, d'una faccia umana, di ali di uccello, quali essi ci appaiono nei rispettivi organismi reali, dove si presentano associati con altri elementi. E il pittore che crea un paesaggio fantastico, lo fa servendosi di elementi sensoriali tolti a prestito dal mondo reale, i quali, pur partecipando a combinazioni sensoriali del tutto diverse, restano identici a come sono in quest'ultimo.

L'autonomia di ciascun elemento sensoriale è dimostrata, persino, dai più comuni e più famigliari fenomeni di rievocazione mnemonica, nei quali ciascun elemento sensoriale viene rievocato sempre identico a come si produsse nel passato, sebbene in ciascuna nuova evocazione mnemonica cambi sempre, più o meno, il codazzo delle altre evocazioni sensoriali che lo accompagnano.

Che dico? l'autonomia di ciascun elemento sensoriale è dimostrata dalle stesse esperienze soprammentate del Wertheimer e del Köhler sui raggruppamenti variabili di cui è suscettibile uno stesso insieme di punti e di linee, in quanto che questi elementi sensoriali, punti e linee, restano sempre gli stessi quali che siano le « riorganizzazioni » o i « raggruppamenti », in cui essi entrano a far parte.

È stato, appunto, questa *autonomia qualitativa*, questa *invariabilità specifica* delle sensazioni elementari che ci ha condotto, — come sanno coloro che hanno seguito i nostri studi biologici e psicologici, — a ritenere che il correlato fisiologico di ciascuna sensazione elementare sia una corrente nervosa specifica, *capace di accumulazione specifica*: Nel passare dal suo stato dinamico allo stato potenziale (in cui essa corrente si trasforma quando la sensazione corrispondente cessa e rimane immagazzinata come « engramma », per usare la ter-

Digitized by Google

mnologia del Semon, suscettibile di rievocazione o riattivazione), essa deporrebbe, nel nucleo del rispettivo centro sensoriale, una data sostanza, la quale poi nel decomporsi non potrebbe restituire che questa stessa specificità di corrente, da cui sarebbe stata deposta (1).

La dipendenza, invece, dei processi locali, costituenti gli elementi sensoriali, da tutto l'insieme della distribuzione nervosa nel settore ottico, come vogliono i Gestaltisti, implicherebbe per gli elementi sensoriali stessi una possibilità di variazione così grande, a seconda del modo d'essere dell'insieme del « tutto », da rendere questi elementi sensoriali irriconoscibili da una volta all'altra. La conseguenza di tale variabilità sarebbe la soggettività più completa del fenomeno percettivo. Ed è questa soggettività della percezione che, coerentemente alla loro tesi, sostengono appunto i Gestaltisti.

Ora, il semplice fatto dell'unanimità che si ha, in via normale, nelle constatazioni percettive del mondo esterno dimostra, invece, quanto sia contraria al vero, anche in questo punto, la tesi Gestaltista. Ciò che è « soggettivo », ciò che cambia da individuo ad individuo, è la reazione affettiva, l'interessarsi di Tizio a tale porzione o a tal fatto del mondo esterno e l'interessarsi invece di Caio a tale altra porzione o a tale altro fatto del mondo esterno medesimo; quindi il non fare attenzione da parte di Tizio a quanto invece desta il massimo interesse da parte di Caio, e viceversa; nè è escluso che si possa magari avere un dato affrettato apporto mnemonico, da parte di Tizio, a completamento del primo presentarsi d'un dato complesso sensoriale, e un apporto mnemonico diverso da parte di Caio, sotto le rispettive spinte affettive diverse, e, conseguentemente, due affrettati transitori completamenti percettivi diversi. Ma, richiamati che siano l'uno e l'altro alla esatta constatazione percettiva della presenza o meno di questo o quell'oggetto, oppure di questa o quella relazione fra più oggetti posta dinanzi agli occhi, l'unanimità, ripeto, è, in via normale, completa.

È, anzi, su questa unanimità percettiva che trova sua base l'unanimità che si ha, in via normale, non solo di fronte alla constatazione empirica dei fatti eseguita con rigore scientifico,

(1) Vedi EUGENIO RIGNANO, *La memoria biologica*, ed. ital. Zanichelli, Bologna, 1922; ediz. franc., Flammarion, Parigi, 1923; ediz. inglese, Kegan Paul Trench Trubner and Co. Londra 1925; Cap. V°: *Le proprietà energetiche della memoria biologica.*

Digitized by Google

bensì, anche, di fronte alla conclusione di qualsiasi ragionamento logico. Siccome il ragionamento non è, secondo la nostra tesi, che una serie di esperienze semplicemente pensate, a ciascuna delle quali si attribuisce il risultato che un'esperienza identica effettivamente eseguita ha dato nel passato, così esso ragionamento si basa tutto su constatazioni percettive, l'accordo unanime sulle quali si riflette poi sui risultati del ragionamento stesso. Da ciò, p. es., l'accordo unanime su tutte le dimostrazioni geometriche e matematiche in genere; da ciò il riconoscimento unanime delle leggi e delle « verità » scientifiche; da ciò, in una parola, la « obiettività » della scienza (1).

È solo quando dalle constatazioni percettive, obiettive, identiche per tutti gli individui, si passa alla *valutazione affettiva* di questo o quel fatto, che l'unanimità ipso facto cessa: alla constatazione percettiva *oggettiva* fa seguito la valutazione affettiva *soggettiva*. Ma questa soggettività affettiva nulla ha a che fare colla soggettività, affermata dai Gestaltisti, che dovrebbe verificarsi secondo loro anche nel campo percettivo.

Il capovolgimento, dunque, tentato dai Gestaltisti, della teoria associazionista inglese, — cioè di considerare i processi locali elementari come « funzione » del tutto, anzichè essere il tutto « funzione » del modo d'essere delle parti, — non regge. Una cosa è ritenere che le correnti nervose primarie od eccitazioni sensoriali elementari, provocate direttamente dal mondo esterno, diano alla loro volta luogo, nel settore centrale ottico, a correnti nervose derivate di raccordo, ai « *processi trasversali* » o « *Querfunktionen* » del Wertheimer, che costituiscono il correlato fisiologico della « forma », cioè a dire dell'*ordine* secondo cui sono disposte le singole eccitazioni sensoriali elementari, — con che si viene a riconoscere che l'essenziale, il « primario », del fenomeno complesso è costituito da questi elementi sensoriali, direttamente provocati dal mondo esterno, e provocatori alla loro volta, a seconda della loro specificità e del loro ordine, delle correnti nervose derivate di raccordo, — e altra cosa è capovolgere questo modo di vedere e ritenere che il « fenomeno primario » sia il processo complessivo nella sua totalità, il quale poi determinerebbe le modalità d'essere

(1) Vedi Eugenio Rignano, *Psicologia del ragionamento*; ediz. ital. Zanichelli, Bologna 1920; ediz. franc., Alcan, Parigi, 1920; ediz. ingl. Kegan Paul Trench Trubner and Co., Londra, 1923; Calpe, Madrid, 1923; Cap. IV: *Che cos'è il ragionamento?*

Digitized by Google

di ciascuna eccitazione singola, di ciascuna parte di questo « *tutto* ».

Ma, non solo un simile capovolgimento non regge, bensì ogni chiarezza svanisce e tutto diviene confuso ed oscuro con questa affermazione Gestaltista che le singole parti, cioè a dire gli stessi elementi sensoriali, vengono determinati dal carattere o dalle proprietà del « tutto », il quale « tutto » sarebbe esso il « fenomeno primario ». Che significato ha questa espressione di « primario »? Che cos'è questo « tutto », originariamente presentato come l'insieme delle correnti nervose provenienti direttamente dalla retina e delle correnti nervose derivate di raccordo, ma poi a poco a poco trasformatosi, con evidente reminiscenza Kantiana, in apparato atto a ricettare gli elementi sensoriali e ad imprimere loro il catattere di percezioni?

Come conclusione di questa prima sezione, relativa alla « Gestalt » *intesa come ordine delle sensazioni elementari*, possiamo dunque dire che la pretesa differenza sostanziale fra la scuola associazionista inglese e la scuola tedesca moderna dei Gestaltisti si appalesa sussistere, ad un esame un po' accurato, non già rispetto alla parte essenziale ed accettabile della nuova teoria, consistente nell'ipotesi sul sostrato fisiologico dell'*ordine* degli elementi sensoriali, bensì, soltanto, rispetto alle concrezioni artificiose che i Gestaltisti stessi hanno deposto e accumulato, strada facendo, intorno a questo loro nucleo dottrinario originario, sì da deformarlo completamente e renderlo del tutto diverso da come era stato dapprima escogitato.

Nel tempo stesso, se colla ricerca del sostrato fisiologico dell'*ordine* e coll'ipotesi relativa, — correnti nervose derivate di raccordo o « zentrale Quervorgänge », — i Gestaltisti hanno apportato un effettivo contributo al progresso della scienza psicologica, colmando una lacuna della scuola associazionista inglese, viceversa, col loro tentato capovolgimento delle reciproche relazioni fra le parti ed il tutto, fra le sensazioni elementari e la percezione complessa, non hanno fatto che portare confusione e oscurità là dove da tempo, grazie alla lucidità della mentalità inglese, era ormai precisione e chiarezza.

Risultati ancora più gravi sotto questo rapporto vedremo essere conseguiti dalle altre concezioni che i Gestaltisti hanno compreso sotto questo nome di « Gestalt », parola ambigua dalle molte faccie e dai contorni così mal definiti che ne fanno la negazione più assoluta di quella netta e precisa delimitazione di contenuto che la scienza richiede pei termini di cui essa fa uso.

Digitized by Google

II. — La « Gestalt » in quanto unificazione di elementi sensoriali e in quanto significato di un oggetto.

Il secondo dei vari significati più importanti che i Gestaltisti attribuiscono a questa loro parola di « forma » è quello di « unità », di « oggetto », cioè a dire di processo integratore degli elementi sensoriali.

Ma in che cosa consista questo processo integratore, quale sia il fattore psichico cui questo processo sintetizzatore è dovuto, i Gestaltisti non dicono mai chiaramente. In certi loro passaggi, parrebbe che le correnti nervose stesse di raccordo, le « Querfunktionen » stesse del Wertheimer, che costituiscono, secondo loro, il sostrato fisiologico dell'*ordine* degli elementi sensoriali, fossero esse anche a raggruppare questi elementi sensoriali in *unità*, cioè a dire a spartire la farragine di questi ultimi, quale caoticamente ci vien data dal mondo esterno, in tanti gruppi od « oggetti », distinti fra loro e distinti dallo sfondo ambientale in cui essi si trovano immersi.

Ora, questo non può essere, in quanto che *ordine* di elementi sensoriali e loro *spartizione* in gruppi distinti sono due processi psicologici di *natura fondamentalmente diversa*: l'ordine è un fenomeno pur sempre di natura prettamente sensoriale, il cui sostrato fisiologico deve essere della stessa natura di quello che sta a base di ciascuna delle singole eccitazioni sensoriali elementari, e che può essere costituito dalle correnti nervose derivate di raccordo, le quali sono della stessa natura appunto delle correnti nervose primarie originarie, costituenti il sostrato fisiologico delle sensazioni elementari; la spartizione, invece, delle eccitazioni sensoriali elementari in tanti gruppi distinti, il riconoscimento di questi gruppi come altrettante unità a sè, come altrettanti « oggetti » o « cose », è un fenomeno *non più di natura sensoriale*, bensì *di natura affettiva*, che è sfuggito completamente tanto agli associazionisti inglesi quanto ai Gestaltisti tedeschi.

È il soddisfacimento o il contrariamento, diretto o indiretto, di date nostre tendenze affettive, da parte di questo o quel gruppo di elementi sensoriali, ciò che dà a questo gruppo il carattere di unità e la « fisionomia » di « oggetti » o di « cose ». Questo o quel gruppo di elementi sensoriali — un frutto, un pezzo di pane, una cascatella d'acqua, un bicchiere di vino — soddisfa la fame o la sete; questo o quel gruppo di elementi

Digitized by Google

sensoriali — un albero o il vello lanoso di una pecora — ci ripara dai cocenti raggi del sole o dalle intemperie; questo o quel gruppo di elementi sensoriali — un giaciglio di paglia o un grosso macigno da rimuovere — ci procura un riposo ristoratore o ci richiede un nuovo grande sforzo penoso: ipso facto esso assurge ad unità, a un complesso unitario distinto da tutti gli altri, *in quanto mezzo appunto di soddisfacimento o causa di contrariamento di questa o quella nostra tendenza affettiva.*

È in questa ripercussione o reazione affettiva che ha il suo epilogo e si riassume ogni situazione sensoriale complessa; è dessa che costituisce quel processo di spartizione o di smistamento in tante unità distinte, invano cercato dai Gestaltisti; è dessa, in altre parole, che ci fornisce quel meccanismo d'integrazione e di sintesi, che ci fa vedere « oggetti » e « cose » emergere distintamente dal caos degli infinitesimi ed infiniti elementi sensoriali che alla rinfusa ci trasmette il mondo esterno.

Il non aver visto questo, pur essendosi occupato con tanta passione di questo problema della « organizzazione » o « sistemazione » dell'originario caos sensoriale, proveniente da tutto ciò che ci circonda, è una delle maggiori deficienze del movimento Gestaltista.

Ma le tendenze affettive non si limitano soltanto a dare *unità* a dati gruppi di elementi sensoriali, e ad oggettivarli come cose a sè, distinte da tutta la farragine di elementi sensoriali restanti; bensì sono esse stesse, ed unicamente esse, che *danno significato* ai gruppi di elementi sensoriali da esse così oggettivati.

Il significato d'un oggetto è sempre, infatti, teleologico, finalistico, cioè a dire affettivo od utilitario. Di un oggetto si comprende il significato appena quando, e solo quando, se ne sa l'*uso*; « che cos'è? » equivale a domandare « a che serve? », « a quale delle nostre infinite tendenze affettive e delle loro sfumature più impercettibili, a quale dei nostri così svariati e così multiformi bisogni, esso si oppone o invece dà soddisfazione? ». E il suo significato è effettivamente ed esclusivamente questo: cioè che esso è il mezzo, diretto o indiretto, immediato o lontano, atto a contrariare o a soddisfare tale o tale altra nostra tendenza affettiva, tale o tal'altro nostro bisogno.

In altre parole, quando un complesso sensoriale, costituito da un gran numero di sensazioni elementari, perviene a svegliare, a svincolare, una data tendenza affettiva, contrariandola

Digitized by Google

o soddisfacendola, è in questo momento che si ha la « sintetizzazione ad unità » del complesso sensoriale stesso, e, contemporaneamente, che se ne acquista il significato; significato, che non è altro appunto che quello di soddisfacimento o di contrariamento di tale tendenza affettiva; ed è allora, e soltanto allora, che tale complesso sensoriale, così elevato ad unità, ci appare anche come tale e tale oggetto.

Che il significato delle cose sia di natura affettiva o utilitaristica o teleologica in genere lo dimostra il fatto che a base di tutti quanti i *nomi comuni*, coi quali oggetti e cose vengono chiamati, sta sempre la previa *classificazione affettiva* di questi oggetti e di queste cose. Classificazione affettiva, che è un processo psichico generalissimo, che si osserva continuamente in atto in tutti quanti gli animali, e che, anzi, è dessa che compendia e costituisce tutta quanta lo loro « conoscenza empirica ».

Qualunque sia stata l'origine del linguaggio, certo è che i primi nomi da esso creati non sono stati che *nomi comuni*, indicanti rispettivamente questa o quella classe di fenomeni od oggetti, *equivalenti rispetto a una data affettività, ad un dato bisogno, ad un dato desiderio.* E questa natura affettiva dei nomi comuni si è conservata di poi, e si conserva ancora oggi si può dire intatta, malgrado che il loro uso quotidiano tenda a scolorirne le forti tinte affettive o spiccatamente utilitaristiche originarie.

Orbene, questa origine e natura affettiva od utilitaristica dei nomi comuni, questo non essere essi altro che simboli o denominazioni di classi di oggetti, i quali sono fra loro equivalenti rispetto a questa o a quella data nostra affettività, rispetto a questo o a quel dato nostro bisogno o desiderio, sta a denotare che la medesima origine e la medesima natura affettiva od utilitaristica è propria anche del « significato » degli oggetti stessi.

L'afferrare il significato di un oggetto non è altro, dunque, che il classificarlo affettivamente od utilitaristicamente, non altro che il riconoscerlo come appartenente a questa o a quella classe a noi affettivamente od utilitaristicamente già nota (1).

(1) Cfr.: Su tutto ciò: EUGENIO RIGNANO, op. cit. *Psicol. del ragion.*: Cap. V: *Dal ragionamento concreto al ragionamento astratto.*

Digitized by Google

III. — La « Gestalt » in quanto concetto.

Sotto il nome di « forma » i Gestaltisti hanno compreso anche i concetti geometrici, i concetti quantitativi, e i concetti scientifici in genere, aumentando così, anche da questo lato, la confusione della loro teoria.

Per quanto concerne il concetto di figura geometrica, tutte le difficoltà che il Locke stesso rilevava sussistere nel riuscire a formarsi l' « idea generale », p. es., di un triangolo, — « che non deve essere », egli diceva, « nè obliquo, nè rettangolo, nè equilatero, nè isoscele, nè scaleno, ma tutti e nessuno di questi ad un tempo », — queste difficoltà cessano se si riconosce il concetto di triangolo non essere altro, in sostanza, che una classificazione utilitaristica o tecnica di una quantità di figure geometriche, le quali di forma pur diversissima le une dalle altre, tuttavia, grazie al fatto di essere chiuse e di avere ciascuna tre lati soli (cioè il numero minimo di lati che una figura rettilinea chiusa può avere), e di avere quindi date proprietà geometriche le stesse per tutte, sono fra loro *equivalenti* in quanto strumento di ricerca per date investigazioni geometriche: del tutto indifferente, per es., per misurare la distanza dall'osservatore a un punto inaccessibile è la forma del triangolo di cui servirsi; del tutto indifferente, per la maggior parte delle dimostrazioni geometriche, è, parimente, la forma del triangolo o dei triangoli necessari all'uopo: p. es., pel fine di conoscere la somma degli angoli interni di un poligono, si può a piacere dividere quest'ultimo in una serie di spicchi triangolari piuttosto che in un'altra; come del tutto indifferente è per il geodeta o per l'agrimensore, a parità delle altre condizioni, di servirsi dell'uno o dell'altro sistema di triangolazione.

In altre parole, nella stessa guisa, p. es., che il concetto di « tagliacarte » comprende una quantità di oggetti, i quali, sebbene fra loro percettivamente diversissimi, tuttavia sono fra loro equivalenti rispetto al fine di tagliare le pagine di un libro senza stracciarle; così, del tutto medesimamente, il concetto di triangolo comprende una quantità di figure geometriche, fra loro percettivamente diversissime, ma fra loro « equivalenti » rispetto ai fini che con tale strumento tecnico si propongono di raggiungere l'agrimensore, il geometra, il geodeta, l'astronomo.

E come non esiste alcuna « Gestalt » nè del tagliacarte in generale, nè del veleno in generale (classe, quest'ultimo, di sostanze le più diverse, ma fra loro equivalenti rispetto al fine

Digitized by Google

della conservazione della propria vita), ma solo esiste il « concetto » e dell'uno e dell'altro, così non esiste alcuna « Gestalt » del triangolo in generale, bensì ne esiste soltanto e unicamente il « *concetto* ».

Quanto ai concetti quantitativi di lunghezza, di area, di volume, di forza, ecc. — essi pure compresi, come dicemmo, dai Gestaltisti, sotto il solito nome ambiguo di forma — è evidente che hanno tutti essi pure un'origine e natura affettiva od utilitaristica marcatissima.

Così il primo concetto percettivo di lunghezza o di sostanza sorge dalla comparazione di due o più percorsi, magari quanto si voglia diversi sotto tutti gli altri loro aspetti, ma « equivalenti » tra loro dal punto di vista affettivo della fatica, qui rappresentata dalla marcia, necessaria a trasportare la propria persona o un dato prodotto da un luogo all'altro.

La redistribuzione, al ritirarsi delle inondazioni periodiche del Nilo, dei terreni coltivi agli agricoltori, in modo che ciascuna porzione fosse « equivalente » alle altre, — cioè atta a produrre, quale che fosse del resto la configurazione geometrica del campo, la medesima quantità di grano, che era ciò che unicamente importava in tale redistribuzione, — dette origine, come è noto, al concetto di area.

La « equivalenza » di più otri, anche dalle forme più diverse, nel soddisfare, se pieni d'acqua, per lo stesso numero di giorni, il bisogno della sete d'un dato individuo, non potè mancare di far sorgere ben presto il concetto di capacità o di volume.

Mentre fu dalla « equivalenza » dell'opera di un solo uomo robusto e di quella di parecchi ragazzi riuniti, rispetto al fine di sollevare o trasportare qualche grosso masso o di abbattere qualche grosso tronco d'albero, che si formò certamente il primo concetto di forza.

E così via, e così via.

I concetti di queste diverse quantità — lunghezze, aree, volumi, forze, ecc. — nascono, dunque, essi pure dalla comparazione di oggetti o fenomeni, magari del tutto diversi fra loro dal punto di vista sensoriale o percettivo, ma fra loro « equivalenti » rispetto a un certo bisogno, a un certo desiderio, che essi sono chiamati a soddisfare, o rispetto a una data pena che essi provocano (1).

---

(1) Cfr. Eugenio Rignano, op. cit.: *Psic. di rag.*; Cap. cit.: *Dal ragionamento concreto a quello astratto.*

Digitized by Google

Orbene, questa origine e natura affettiva od utilitaria è comune anche *a tutti quanti i concetti scientifici in genere.*

È noto, infatti, come la scienza abbia attraversato una fase primordiale, nella quale le speculazioni scientifiche erano esclusivamente rivolte alla classificazione affettiva dei fenomeni: Tutti quanti i fenomeni celesti o metereologici un po' eccezionali, p. es., come le comete, le eclissi, le congiunzioni straordinarie dei pianeti, l'arcobaleno, e simili, erano causa continua di paure o di speranze superstiziose; e le speculazioni dei primi astrologi erano appunto rivolte a classificare questi fenomeni fra quelli portanti fortuna o fra quelli portanti sventura.

Parimente, ciò a cui mirava la scienza greca antica, come osserva benissimo Vailati, era unicamente l'avvicinamento per analogia di fenomeni nuovi sconosciuti ad altri fenomeni più comuni e più familiari, allo scopo confesso *di liberarsi così dalla paura* che cagionava loro qualunque fenomeno nuovo, troppo differente da quelli di cui essi avevano un'esperienza quotidiana.

Anche in tempi più recenti, si pensi all'importanza che ha avuto, p. es., il riconoscimento delle così temute comete quali semplici pianeti solo ad orbite ellittiche molto allungate, la riduzione del misterioso arcobaleno ad un semplice fenomeno di rifrazione della luce, la spiegazione del fulmine che ha permesso di classificarlo fra le scariche elettriche, anzichè fra le manifestazioni del corruccio divino.

E così via.

Da questo bisogno di una classificazione affettiva dei fenomeni è sorto poi poco a poco quello di conoscerne l'origine: Quando un fenomeno non si riusciva a classificarlo direttamente fra gli altri a noi più famigliari, si cercava per lo meno di vedere se *derivava* da alcuni di questi fenomeni a noi più famigliari, fra loro combinati in un modo o nell'altro. *Sorse così il bisogno scientifico di una storia delle cose.*

Ora, l'esperienza ha dimostrato che, affinchè da dati fenomeni a noi famigliari derivi sempre quel medesimo fenomeno non ancora a noi famigliare, non è necessario che questi fenomeni siano ogni volta in tutto e per tutto identici fra loro, bensì basta che lo siano solo rispetto ad alcuni loro attributi o caratteri, qualche volta rispetto persino ad uno solo di essi. Quindi questi fenomeni, sotto gli altri rispetti magari diversissimi tra loro, furono considerati « equivalenti » *rispetto a questo fine di produrre il fenomeno che si trattava di spiegare.*

Digitized by Google

In tal guisa, la classificazione concettuale scientifica propriamente detta non differì in nulla, in sostanza, da quella affettiva od utilitaristica, perchè la produzione del fenomeno da spiegare costituì il *fine*, in base al quale si effettuò la classificazione di dati fenomeni, « equivalenti » rispetto a questo fine. E tale gruppo di fenomeni, equivalenti rispetto a questo fine, costituì, appunto, il nuovo « concetto » scientifico sufficiente a dare la spiegazione desiderata.

Così, p. es., tutti i corpi solidi, liquidi e gassosi, pur fra loro diversissimi sotto tutti quanti gli aspetti sensoriali, sono stati ciò nonostante raggruppati dal fisico in un' unica classe di corpi « dotati di massa », *perchè equivalenti fra loro, a parità di questa massa, rispetto alla produzione di certi fenomeni di moto.* Ed è in grazia di questo concetto di « massa », che certi fenomeni non famigliari e temuti, quale quello che produceva l' apparizione di comete o le congiunzioni straordinarie di pianeti, sono stati potuti derivare dal fenomeno a noi famigliarissimo della caduta dei gravi e sono potuti così venire classificati fra i fenomeni non temibili (1).

Questa natura di classificazione affettiva o utilitaristica o teleologica in genere che abbiamo così scoperto stare a base di tutti quanti i concetti scientifici, ci ha permesso di spiegare il passaggio dal ragionamento concreto e intuitivo, di cui sono capaci gli animali stessi, al ragionamento astratto, scientifico, al quale solo l' uomo si è potuto a poco a poco innalzare, grazie alla scoperta incessante di sempre nuove sorta di « equivalenze » fra gli infiniti oggetti o fenomeni che il mondo esterno pur gli presentava diversissimi fra loro sotto tutti gli aspetti sensoriali.

Essa ci ha permesso altresì di spiegare il maggiore « rendimento tecnico » del ragionamento astratto di fronte a quello concreto e perchè il progresso della scienza sia consistito nel passare, appunto, gradualmente, a forme di ragionamento sempre più astratte, fino a raggiungere i fastigi del ragionamento matematico nelle sue forme più elevate (2).

---

(1) Cfr. EUGENIO RIGNANO, ibid., medesimo capitolo: *Dal ragionamento concreto a quello astratto.*

(2) Cfr. ibid., Cap. V: *Dal ragionamento concreto a quello astratto*; Cap. VI: *Dall' intuizione alla deduzione*; Cap. VII e VIII: *Il ragionamento matematico nelle sue fasi del simbolismo diretto e indiretto, di condensazione e inversione simbolica*; Cap. IX: *Matematiche e logica matematica.*

Digitized by Google

Invece, i Gestaltisti, col loro confondere il « concetto » colla « forma », quale contributo hanno essi portato a questi problemi sì fondamentali, ad un tempo, della psicologia e della logica e di tutta la scienza in genere?

Conclusione.

Da quanto abbiamo succintamente esposto, risulta che non lievi sono i difetti e le lacune di questa teoria della forma, oggi così in voga in Germania. La grande confusione, già da molti altri lamentata, di questa teoria, proveniente dal non avere essa mai definito e chiarito bene che cosa essa intenda con questo nome di « Gestalt » e dall'avere essa riunito sotto questo termine fenomeni e processi psichici fra di loro i più disparati; l'impressione da essa data che spesso tutta la spiegazione di fenomeni e processi complessi consista per essa solo nel dare loro questo nome magico e misterioso di « forma »; infine le non poche contraddizioni in cui sono caduti, non solo gli uni rispetto agli altri, ma ciascun patrocinatore stesso della teoria: tutto ciò rende a chiunque ben difficile di farsi una chiara idea di quello in cui essa veramente consista, di afferrarne l'idea centrale fondamentale.

Alle volte ci appare come un tentativo mancato di rinverdire la psicologia Kantiana coll'ammettere « forme della mente » prestabilite, a priori, le quali, a guisa di recipienti teleologicamente già predisposti e preadattati, raccolgano e sintetizzino gli elementi sensoriali fornitici dal mondo esterno, dando loro in tal modo l'aspetto o il significato che meglio si confà alla conservazione della nostra esistenza.

Altre volte ci appare, invece, come il tentativo, diametralmente opposto al precedente, di spiegare tutti i fenomeni più complessi della mente solo *sensorialmente*, coll'ausilio della « forma », *considerata questa però ora quale prodotto diretto delle sensazioni stesse*, grazie alle correnti trasversali di raccordo, producentisi fra quelle correnti e per opera di quelle correnti che costituirebbero il correlato fisiologico delle eccitazioni sensoriali dirette e nel complesso delle quali essa forma verrebbe appunto a consistere. Tentativo, questo, destinato di necessità a fallire insieme a tutte le altre teorie sensiste, e dovuto, esso pure, alla mancata visione che a determinare tutta la nostra funzionalità psichica concorrono *due* fattori fondamentali, essenzialmente fra loro diversi, che sono le sensazioni

Digitized by Google

e le evocazioni sensoriali da una parte, e le tendenze affettive dall' altra.

In questo la « Gestalttheorie » non pone dunque alcun riparo alla vera e grande lacuna della scuola associazionista inglese, lacuna che consiste appunto nella mancata visione di questo fattore affettivo, e nella conseguente vana pretesa di ricostruire la nostra mente sulla sola base della sensazione; quindi, da questo punto di vista, non rappresenta alcun progresso rispetto ad essa. E rappresenta, invece, rispetto ad essa, un regresso, quando, — con grande danno per la chiarezza delle idee, — tenta di rovesciare il rapporto, dalla scuola associazionista inglese giustamente intravisto, fra sensazione elementare, quale fatto primario, e percezione unificatrice e sintetizzatrice, quale fatto secondario e dirivato.

Restano, tuttavia, a merito indiscusso e non piccolo di questa teoria della forma: in primo luogo, l'insistenza da essa posta nel mettere in evidenza la necessità di ricorrere a processi di organizzazione o di sintesi onde passare dallo sminuzzamento eccessivo e caotico degli elementi sensoriali ai veri processi comprensivi e unitari della psiche (sebbene questi processi di organizzazione e di sintesi essa non sia riuscita a spiegare in che consistano, non avendone vista la base affettiva); in secondo luogo, sebbene questo non sia che un punto particolare della teoria, il rilievo da essa dato alla questione del sostrato o correlato fisiologico, necessario a rendere conto dell' *ordine* in cui sono disposte le sensazioni elementari, e la soluzione relativa tentata da essa con successo; in terzo luogo, e sopratutto, il nuovo fervore di ricerche cui essa ha dato luogo, dapprima in Germania, e poi anche in tutti gli altri paesi. Fervore di ricerche, che, se diretto e fecondato da nuova meditazione e da critica indipendente, scevra da ogni partito preso, non lasciantesi ingannare da pure espressioni verbali, ma desiderosa di andare al vero fondo delle cose, non potrà mancare di riuscire, come sempre, a nuovi risultati veramente fecondi e di far fare alla scienza psicologica nuovi passi verso il suo ascensionale progresso.

Digitized by Google

SOLUZIONI SOLIDE FRA COMPOSTI DI ELEMENTI A VALENZA DIVERSA.

Nota del S. C. prof. G. Bruni e di A. Ferrari.

(Adunanza del 7 luglio 1927).

Fra i casi di isomorfismo sono particolarmente interessanti quelli fra composti di elementi a valenza diversa.

Uno dei primi esempi conosciuti è stato quello dell'isogonia dei molibdati delle terre rare con quelli alcalino-terrosi e di piombo, osservato da Quintino Sella e Alfonso Cossa fin dal 1878 e studiato poi in modo completo da F. Zambonini coi metodi cristallografici (1).

Un caso più semplice si poteva pensare di trovare fra i sali di litio e i sali corrispondenti di magnesio. Infatti oltre alla ben nota somiglianza chimica generica fra questi due elementi, esisteva una osservazione di C. Sandonnini, il quale mediante l'analisi termica trovava che il cloruro di litio e quello di magnesio danno soluzioni solide in tutti i rapporti.

È stato sostenuto da parecchi autori che quando due sostanze formano soluzioni solide in proporzioni assai vaste i loro volumi molecolari sono poco diversi, questo non si verifica più quando i due composti presentano l'elemento che si sostituisce, a valenza diversa; si può ammettere in questi casi che non siano i volumi *molecolari* dei composti che intervengono nella soluzione solida all'incirca eguali, ma bensì i loro volumi *equivalenti*, ossia quelli che contengono lo stesso numero di valenze principali.

L'esame röngtenografico della struttura cristallina che permette in molti casi di accertare come gli atomi dei vari elementi occupano lo spazio poteva solo dare la dimostrazione

(1) « Rivista Ital. di Miner. » LIV-LV (1915) « Zeitsch. für Krystall. » LVIII 1923 226.

Digitized by Google

sperimentale della supposizione predetta. La prima applicazione di questo metodo è stata fatta da uno di noi G. Bruni (1) in collaborazione con G. R. Levi appunto ai sali di litio e di magnesio.

Fu dapprima studiato il sistema fluoruro di litio-fluoruro di magnesio i cui componenti a differenza dei cloruri degli stessi metalli non sono deliquescenti. Questo sistema come appare dall'analisi termica fatta eseguire appositamente da G. Tacchini (2), dà luogo alla formazione di cristalli misti in larga misura, con due intervalli di miscibilità, di cui uno assai vasto dalla parte del fluoruro di litio. L'esame röngtenografico potè essere applicato solo a questi cristalli, misti, del tipo « fluoruro di litio » ed ha dimostrato come la miscibilità alla temperatura normale sussista solo fino a miscele contenenti circa il 30 % di fluoruro di magnesio.

Successivamente uno di noi (A. Ferrari) (3) ha dimostrato che i volumi del fluoruro di litio e del fluoruro di magnesio sono esattamente eguali, se si confrontano le celle contenenti quattro molecole di LiF e due di MgF_2. Si verifica quindi nel modo più perfetto l'eguaglianza dei volumi equivalenti.

La miscibilità incompleta riesce facilmente spiegabile se consideriamo che le due celle malgrado l'eguaglianza dei volumi hanno però una forma propria completamente diversa, essendo il fluoruro di litio monometrico, quello di magnesio tetragonale con rapporto assiale 0,660.

Poco dopo F. Zambonini in collaborazione con G. R. Levi (4) applicava il metodo röngtenografico allo studio del citato isomorfismo dei molibdati alcalino-terrosi e di piombo con quelli delle terre rare. Ritrovarono che anche per questi si ottengono volumi abbastanza vicini confrontando i volumi delle celle dei molibdati alcalino-terrosi e di piombo contenenti una molecola con quello delle celle dei molibdati delle terre rare contenenti un terzo di molecola. Le due celle confrontate racchiudono allora un egual numero di atomi di molibdeno e di ossigeno.

(1) « Rendiconti dell'Accad. dei Lincei » XXXIII (5ª) 2º sem. (1924) 377.

(2) Gazzetta Chim. Ital. LIV (1924) 2º sem. 777.

(3) Rend. Accad. dei Lincei I (6ª) (1925) 1º sem. 664.

(4) Rend. Accad. dei Lincei II (6ª) (1925) 2º sem. 149; 225; 303; 377; 462.

Digitized by Google

Quando questi volumi sono particolarmente vicini come quelli del molibdato di piombo con quello delle terre rare le due sostanze formano cristalli misti in ogni rapporto.

Un sistema molto interessante perchè a miscibilità completa e con componenti a formola molto semplice è quello $LiCl$-$MgCl_2$. La completa miscibilità era come si è detto stata dimostrata coll'analisi termica da Sandonnini (1). Le difficoltà che presentava questo studio per la grande deliquescenza dei componenti fu da noi superata adoperando particolari precauzioni come abbiamo riferito altrove.

Si potè dimostrare che i volumi equivalenti ossia quelli contenenti 4 $LiCl$ e 2 $MgCl_2$ coincidono nel modo più sorprendente (132,65 Å e 131,87 Å).

I due fotogrammi delle sostanze pure, sono praticamente del tutto sovrapponibili, differiscono solo nelle intensità. Le celle elementari del cloruro di litio e del cloruro di magnesio si possono quindi in determinate condizioni ridurre a due solidi geometrici perfettamente eguali, e precisamente a due cubi. Questo spiega quindi come a differenza del sistema LiF-MgF_2, si abbia in questo sistema una miscibilità allo stato cristallino in ogni rapporto.

Lo studio dei cristalli misti non è stato possibile perchè per l'eguaglianza dei fotogrammi dei componenti già il fotogramma della semplice miscela meccanica del cloruro di litio e del cloruro di magnesio non si distingue nè da quelli dei componenti, nè da quelli di una qualsiasi soluzione solida.

Quanto abbiamo detto finora dimostra nel modo più esauriente e con ben tre esempi che: *allorchè composti di elementi a valenza diversa danno soluzioni solide, il volume equivalente dei composti puri è all'incirca eguale.*

Giunti a questo risultato il problema non è ancora risolto in tutta la sua ampiezza, sussistendo ancora la questione più importante e cioè quella del modo con cui si ottiene la sostituzione fra loro degli atomi presentanti valenza diversa, e quindi presenti nel reticolo in numero diverso.

È assai probabile che la sostituzione nel reticolo avvenga per celle in modo irregolare. Più difficile sembra l'ammettere che nella stessa cella elementare si abbia la sostituzione di

(1) Gazz. Chim. Ital. XLIV (1914) 1° sem. 377.

Digitized by Google

atomi o ioni (1) di un elemento con atomi o con gruppi di atomi o di ioni dell'altro.

In qual modo l'equilibrio degli atomi e degli ioni nella cella elementare non venga turbato dalla immediata vicinanza di celle di natura diversa come nel caso di queste soluzioni solide non potrebbe essere spiegato che conoscendosi la struttura dei due componenti.

Delle strutture del cloruro di litio e del cloruro di magnesio solo la prima è stata studiata con certezza (2); essa rientra nel tipo « cloruro di sodio » vedi figura 1.

Il cloruro di magnesio non può invece essere realmente cubico perchè birifrangente, e perchè presenta sfaldatura ba-

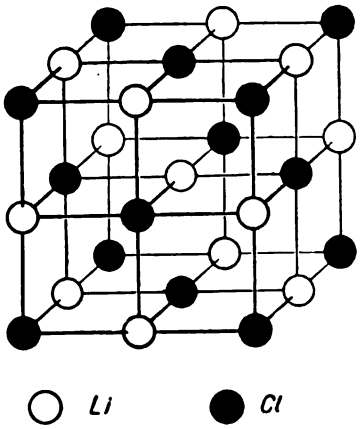


Fig. 1.

sale. Le lamine ottenute secondo questa sfaldatura fotografate col metodo di Laue danno una simmetria ternaria. Dobbiamo quindi ritenere che la cella pseudo-cubica del cloruro di magnesio non sia che un caso particolare di romboedro in cui l'angolo caratteristico è di 90° o estremamente vicino a questo valore. Orientando il cubo con una delle diagonali verticali e

(1) Ricordiamo che i reticoli cristallini possono essere costituiti da atomi allo stato neutro oppure da ioni (vedi A. Ferrari. Diametri degli atomi e degli ioni. « Nuovo Cimento » nuova serie IV 39).

(2) E. Posnjak e R. W. G. Wyckoff, « Jour. Washington Acad. of Science » XII 192. W. P. Davey « Phys. Rev. » XXI (1923) 143. H. Ott « Phys. Zeitsch. » (1923) 209.

Digitized by Google

assumendo come asse singolare questa si può passare dalla rappresentazione cubica o romboedrica ad una esagonale come è mostrato nella fig. 2.

La struttura esagonale ha allora un rapporto assiale $c\,a = 2{,}45$ che è appunto quello corrispondente al cubo a faccie centrate.

Per chiarire la struttura del cloruro di magnesio abbiamo esaminato la struttura di alcuni cloruri di elementi bivalenti che presentano spesso relazioni di isomorfismo col magnesio, come Zn, Cd, Mn, Fe. Pel cloruro di zinco abbiamo ottenuto solo un fotogramma di Debye molto debole; gli altri invece

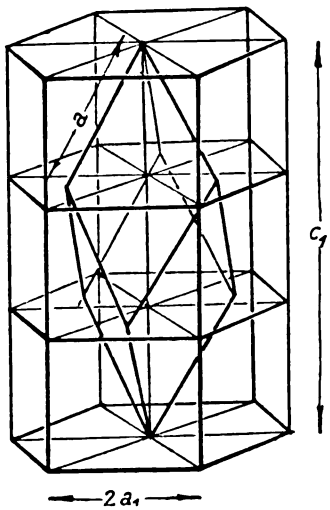


Fig. 2.

hanno potuto essere studiati col metodo di Debye, di Laue e del cristallo rotante.

I risultati sono già stati in parte riferiti e in parte lo saranno altrove.

I reticoli di $MgCl_2$, $FeCl_2$, $MnCl_2$ e $CdCl_2$ mostrano la stessa struttura romboedrica. Per essi abbiamo osservato che calcolandoli secondo una cella esagonale si hanno dei valori del c/a che stanno in relazione regolare col diametro dell'ione del metallo come risulta dalla tabella e dalla figura 3.

Digitized by Google

TABELLA I.

	c/a	Raggio del metallo-ione
$MgCl_2$	2,45	0,78 Å
$FeCl_2$	2,40	0,83 »
$MnCl_2$	2,33	0,91 »
$CdCl_2$	2,25	1,03 »
$ZnCl_2$	2,36	0,83 »

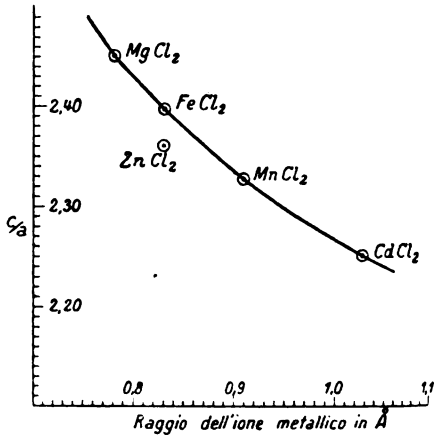


Fig. 3.

Il valore del rapporto assiale avuto per $ZnCl_2$ si scosta dalla serie degli altri quattro. Non riteniamo però di poter affermare con sicurezza che la struttura di questo cloruro sia la stessa degli altri quattro perchè l'interpretazione del fotogramma è molto incerta. Si deve notare che anche coll'analisi termica si trova che il cloruro di zinco non dà soluzioni solide con quelli di magnesio, cadmio e manganese (1) che invece le danno fra loro in tutti i rapporti (2).

(1) O. Menge, Zeit. f. an. Chem. LXXII (1911) 162.
G. Herrmann Zeit. f. an. Chem. LXXI (1911) 257.
C. Sandonnini, Gazz. Chim. XXXXIV (1914) 2° sem. 361.
(2) C. Sandonnini loc. cit. 366, 360.

Digitized by Google

Premesso ciò abbiamo cercato se per il cloruro di magnesio si possa stabilire una cella che dia ragione dell'isomorfismo con quella ben nota del cloruro di litio.

Dalle intensità delle linee del fotogramma di $MgCl_2$ ordinato secondo la cella pseudo-cubica (vedi la tabella pubblicata nel citato lavoro) si deduce:

a) i piani ad indici misti non riflettono;

b) le riflessioni dei piani aventi indici tutti pari sono le più forti;

c) i piani ad indici dispari danno riflessione, ma questi sono sempre deboli.

Sono queste intensità in grosso modo quelle caratteristiche di un reticolo tipo « cloruro di sodio ».

Ciò porterebbe a pensare che il cloruro di magnesio presenti una struttura nella quale sia conservata nelle sue grandi linee, la struttura del cloruro di litio.

Riportiamoci per un momento a quest'ultima e orientiamo il cubo che costituisce la cella elementare del cloruro di litio con una delle diagonali verticali come è rappresentato nella fig. 2. Si trova allora che normalmente a questa diagonale si ha una stratificazione di piani alternativamente costituiti da ioni di litio e di cloro. Questi piani contengono un'eguale distribuzione di ioni. Il modo più semplice per passare da questo reticolo tipo A X (o A_2 X_2) ad un tipo AX_2 sarebbe quello di mantenere inalterate le posizioni degli ioni cloro, e di disporre quelli metallo in modo da avere nei piani costituiti da questi ultimi una distribuzione contenente a parità di superficie un numero di ioni metallo metà di quelli cloro.

Questo non si può fare con la cella minima romboedrica contenente due molecole, ma riesce facile assumendo una cella di dimensioni raddoppiate, cosa che d'altronde pare indispensabile dal calcolo del fotogramma di Laue.

Si può ottenere questa disposizione mantenendo gli ioni di magnesio in punti già prima occupati da quelli di litio, con che si avrebbe un accordo buono con le intensità osservate. Si hanno però per gli atomi di magnesio delle possibilità diverse, dato che lo spazio disponibile per esso è parecchio.

Una affermazione precisa richiede calcoli assai laboriosi che esporremo in altra sede.

Vogliamo invece a questo punto portare in suffragio della nostra tesi un fatto che spiega fra l'altro assai bene l'eguaglianza dei volumi elementari del cloruro di litio e del cloruro di magnesio.

Digitized by Google

Se assimiliamo gli atomi e gli ioni nel reticolo a sfere tangenti fra loro secondo il noto concetto di W. L. Bragg si deve ammettere che nei reticoli tipo « cloruro di sodio » allorchè l'ione positivo è molto piccolo rispetto a quello negativo le dimensioni dell'ossatura del reticolo sono determinate dalla grandezza dell'ione negativo. Bastano allora i vuoti tra questi ultimi a contenere gli ioni positivi molto piccoli.

Nella tabella II abbiamo voluto verificare questa supposizione su qualche reticolo di questo tipo noto con certezza. Le dimensioni della maggior parte delle celle delle sostanze considerate come pure le grandezze degli ioni sono tolte dagli accurati lavori riassuntivi di W. M. Goldschmidt (1).

Il raggio dell'ione negativo, quando quello positivo è così piccolo da non alterarne la disposizione sarà eguale alla quarta parte della diagonale delle facce quadrate, della cella, ossia detto a lo spigolo della stessa, ad $\frac{a\sqrt{2}}{4}$.

TABELLA II.

	a	$\frac{a\sqrt{2}}{4}$	r_1 = raggio ione negativo	r_2 = raggio ione positivo	$K = \frac{r_2}{r_1}$
Li F	4,02 Å	1,420 Å	1,33 Å	0,78 Å	0,586
Ni O	4,17 »	1,475 »	1,32 »	0,78 »	0,591
Co O	4,25 »	1,500 »	1,32 »	0,82 »	0,622
Fe O	4,27 »	1,510 »	1,32 »	0,83 »	0,628
Mg O	4,20 »	1,480 »	1,32 »	0,78 »	0,591
Mg S	5,19 »	1,835 »	1,74 »	0,78 »	0,448
Li Cl	5,10 »	1,805 »	1,81 »	0,78 »	0,431
Li Br	5,49 »	1,940 »	1,96 »	0,78 »	0,398
Li J	6,06 »	2,145 »	2,20 »	0,78 »	0,335
Mg Se	5,45 »	1,925 »	1,91 »	0,78 »	0,409

(1) Geochemiche Verteilungsgesetze der Elemente VII e VIII. Vid. Akad. Skr, I. Mat. Nat. Kl. 1926 N. 2 e 1926 N. 8.

Digitized by Google

Da questa tabella possiamo ritenere perfettamente confermata la detta supposizione quando il rapporto

$$K = \frac{\text{raggio ione positivo}}{\text{raggio ione negativo}}$$

è inferiore al 0,430 (1) circa.

Per i fluoruri, ossidi e solfuri tipo « cloruro di sodio » in cui il detto rapporto è superiore a 0,430 già l'influenza dello ione positivo è sensibile sulle dimensioni del reticolo provocando un allontanamento degli ioni negativi che non sono più a contatto.

Il perfetto isomorfismo dei cloruri di litio e di magnesio verrebbe allora spiegato così: *Il reticolo delle due sostanze è essenzialmente costituito da una eguale distribuzione di ioni cloro a contatto; nei vuoti esistenti tra questi ioni sono disposti gli ioni metallici assai piccoli. La disposizione di questi in numero diverso porta alla diversa simmetria dei due reticoli.*

Laboratorio di Chimica Generale del R. Politecnico di Milano - Maggio 1927.

(1) Il valore che si calcolerebbe teoricamente per questo rapporto sarebbe 0,415 ammettendo gli ioni sferici ed avendosi la tangenza fra metallo e metalloide sulle faccie del cubo con una disposizione in cui il metallo occupa lo spazio rimasto libero fra quattro ioni di metalloide a contatto.

Digitized by Google

URICEMIA E GOTTA SPERIMENTALE.

Nota del S. C. prof. ALDO PERRONCITO

(Adunanza del 19 maggio 1927)

Le prime osservazioni di maggiore eliminazione di acido urico in seguito a lesioni sperimentali del fegato furono fatte dalla scuola di Pawlow e da Abderhalden, London e Schittelhem. Salaskin e Zalesky poi osservarono in animali in cui avevano eseguito l'estirpazione del fegato perfino precipitati o cristalli urici e uratici nelle urine.

Ma mentre nessuno di tutti questi osservatori aveva potuto determinare o tentato di determinare se in questi animali esistesse una vera e propria iperuricemia, Salaskin e Zalesky dichiarano anzi esplicitamente di non volere da tali reperti indurre l'esistenza negli animali operati di uno stato iperuricemico potendo le alterazioni osservate derivare dalle variazioni di solubilità dell'acido urico e degli urati.

Nel 1920 io dimostravo negli animali a cui era stato estirpato il fegato o in animali nei quali era stata deviata dal fegato la circolazione portale e legata l'arteria epatica una iperuricemia imponente.

Questo fatto era confermato in seguito specialmente da Mann e Magath.

Nel 1923 io dimostravo mediante un'altra serie di esperimenti come questa iperuricemia dipendeva non dalla mancata eliminazione di acido urico per la bile, ma da mancata distruzione per parte del fegato dell'acido urico circolante col sangue, togliendo quindi gran parte dell'importanza che era data allora e che erroneamente si da tuttora da taluno di questo punto di vista al fatto stabilito da Brughsch e Rother della presenza di acido urico nella bile. Anche questi esperimenti venivano ripetuti da Mann e Magath che confermavano i miei risultati.

Digitized by Google

Già dal 1920 avevo potuto notare in taluni esperimenti di lesioni epatiche sindromi che facevano pensare alla gotta e alla renella. Proseguendo gli studi in questo indirizzo sono giunto a provocare mediante un semplicissimo artificio un quadro sintomatologico ed anatomo patologico che mostra una somiglianza impressionante con la gotta.

Eseguendo una legatura incompleta della vena cava inferiore fra il fegato e il diaframma tale da lasciare un lume non eccessivamente ampio e non eccessivamente ristretto, si può ottenere un ostacolo della circolazione venosa che colpisce specialmente il fegato e più specialmente i lobi superiori di esso.

In due animali così trattati ho visto dopo qualche mese dall'operazione determinarsi una moderata iperuricemia per cui il contenuto di acido urico nel plasma sanguigno sale al doppio circa della massima quantità che io abbia trovato in cani normali.

Gli animali mostravano inoltre un certo impaccio alla deambulazione con tumefazione ben visibile in entrambi dell'articolazione radio carpica sinistra. Dette articolazioni erano evidentemente dolenti con esacerbazioni e remissioni del dolore in diversi periodi. In corrispondenza di essa si notavano anche superficiali abrasioni o ulcerazioni cutanee che guarirono e recidivarono più di una volta.

All'autopsia eseguita dopo circa 4 mesi si osservò in entrambi il fegato iperemico e cirrotico nei lobi più alti, in via di ipertrofia compensatoria nei lobi più bassi.

Il primo presentava inoltre una nefrite interstiziale cronica classica e una lesione dell'articolazione carpica caratterizzata da precipitati urico-uratici e da erosione delle cartilagini fino a denudamento dell'osso nel centro dei capi articolari.

Il secondo presentava una nefrite interstiziale cronica, sui cui particolari caratteristici mi riservo di tornare in seguito, un deposito di arenula di urato sodico nella vescica e nei bacinetti e la lesione di tre articolazioni.

Nell'articolazione carpica sinistra tumefatta era chiaramente visibile un intorbidamento cretaceo limitato della cartilagine perfettamente simile alle lesioni gottose iniziali. Nelle due articolazioni del gomito si notavano nette erosioni della cartilagine articolare in corrispondenza della porzione esterna dell'olecrano, più accentuato a destra che a sinistra.

Digitized by Google

Queste osservazioni che ormai io ritengo di poter facilmente rinnovare aggiungendosi agli esperimenti da me già fatti in passato, e soltanto in parte pubblicati, mi inducono, pur riservandomi di tornare al più presto sulla questione, a concludere che la lesione della funzione epatica deve essere considerata come un elemento essenziale e con ogni probabilità come la causa efficiente dell'iperuricemia e della gotta.

Digitized by Google

L' ARCIVESCOVO OTTONE
E LE ORIGINI DELLA SIGNORIA VISCONTEA
(1262-1295).

Nota del prof. ALESSANDRO VISCONTI

(Adunanza del 7 luglio 1927)

1. Sulla origine della Signoria, la moderna storiografia politica e giuridica ha portato notevoli contributi sotto ogni punto di vista, così che può parere anche questo un argomento forse quasi esaurito (1). Se non che la storia di Milano, nel medio evo presenta ancora alcune lacune e oscurità che, data la scarsezza dei documenti, non si possono chiarire se non con ipotesi più o meno plausibili. L' origine della signoria viscontea, ad esempio, non pare certo così chiara come può a prima vista apparire. Essa non è solo il risultato di una lotta fortunata contro i Torriani: ma è giustificata da un motivo storico e anche giuridico; non bastando certo la fortuna della battaglia di Desio, vinta da un Visconti, che era anche l'Arcivescovo di Milano. Si pensi che la famiglia Visconti non era certo, del suo partito, la più potente e la più ricca. È anzi notorio che i Visconti, pur essendo della classe dei capitani, erano discretamente poveri; lo attesta anche l'Azario (2): dunque nella loro parte l'autorità non doveva essere eccessiva. Lo stesso Azario racconta come Ottone, conquistata Milano, si adoperasse assai per la sua famiglia e facesse venire alcuni dei suoi membri a Milano per educarli e prepararli alla vita pubblica.

Sono dunque i Visconti *homines novi* sulla scena cittadina già tormentata dalle fazioni e già provata dalla dittatura signorile.

(1) Sulla bibliografia è inutile dilungarsi. Essa è ampia e notissima a tutti. Qui sarebbe fuor di luogo trattandosi di uno studio preparatorio di altre ricerche più vaste.

(2) Chron. in MURATORI, RR. II. SS. vol. XVI, col. 301.

Digitized by Google

I Visconti non erano capi parte. Il conte di Langosco e anche Paolo da Soresina erano ben altre tempre di partigiani e probabilmente la lotta contro la parte torriana avrebbe avuto la sua fatale soluzione a vantaggio di uno di questi signori, se Ottone Visconti, insieme con la cattedra arcivescovile non avesse avuto anche la signoria temporale.

2. Ottone Visconti è un vero e proprio restauratore dei diritti dell'episcopato milanese. Con lui si rileva la parte dei nobili. Ma questa è una parola inesatta; bisogna invece usare il termine vero nella sua accezione storica: *Capitani e Valvassori.*

Nonostante il passare degli anni, e anzi, dei secoli, la posizione dell'Arcivescovo, dal punto di vista del diritto pubblico è pur sempre la stessa. In pratica le cose erano assai cambiate specialmente con la costituzione del Capitano del popolo; ma legalmente — non essendo avvenuta nessuna abrogazione — la situazione di diritto dell'Arcivescovo era quella che vediamo esser stata nel 1117 e nel 1158, dove l'Arcivescovo appare negli atti della vita pubblica come autorità legittima. Nella dichiarazione di nullità delle alienazioni e investiture dei predecessori di Arderico, Vescovo di Lodi, compare in arengo pubblico l'Arcivescovo Giordano e con lui i preti e i chierici « maioris ordinis ac minoris », poi vengono i consoli « et cum eis quamplures de capitaneis atque valvassoribus, seu populo » (1). E nella convenzione dell'Imperatore Federico coi milanesi del 1158 i trecento ostaggi dei tre ordini della cittadinanza sono « quales approbati fuerint a domino Archiepiscopo mediolanensi et comite Blandratense et Guillelmo marchione montiesferrati et tribus consulibus, si haec domino imperatori placuerint etc. » (2) dove si vede che in un atto di tale importanza l'Arcivescovo ha pur sempre la parte principale.

In questo ha ragione il Manaresi quando vede nel Comune « un lento e progressivo sviluppo delle forme di governo degli Arcivescovi » (3). E noi ben sappiamo quale importanza abbia avuto nel governo della cosa pubblica, dalla fine del secolo X in poi, il ceto dei capitani. Capitani prima, capitani e valvassori poi; capitani, valvassori e cives in un terzo tempo sono le tappe della rivoluzione comunale.

(1) MANARESI: *gli atti del Comune di Milano*, p. 3.
(2) MANARESI: op. cit. p. 64, a. 1158, Settembre 1.
(3) MANARESI: op. cit. p. XXI.

Digitized by Google

Nell'ultimo scorcio del secolo XIII le due classi della aristocrazia feudale erano tutt'altro che estinte, sia pur dopo quasi due secoli di vita nel Comune, in cui divisero il potere coll'abborrita classe dei *cives*.

Capitani e valvassori, ormai uniti in un accordo definitivo, non hanno mai rinunciato alla rivendicazione integrale dei loro diritti di dominio. Resistono ancora; e per quanto vicini al tramonto definitivo, danno segni di una vigorosa vitalità; e per poter condurre a termine la restaurazione aristocratica non possono giuridicamente appoggiarsi che a quella autorità da cui derivarono la loro: l'*Arcivescovo*.

Da quando Landolfo da Carcano nel 983 investì i militi maggiori di tutte le pievi, agendo in questo caso come un Marchese o un Conte senza averne l'investitura imperiale (qui la storia è oscurissima), i capitani seguirono le sorti dell'Arcivescovo. E si può dir che fin d'allora si costituisce una specie di repubblica aristocratica. In questo senso si deve interpretare il lamento di Landolfo il vecchio che rimpiange la tranquillità del governo comitale (1).

3. Intanto i tempi mutano, sopravvengono nuovi urti che si ricompongono nell'equilibrio instabile del Comune. I capitani pacificati coi valvassori, pensano sempre al dominio perduto e quando la vicenda politica volge favorevole a una restaurazione, la *pars nobilium*, cioè ancora i capitani e valvassori, che non intendono che i loro diritti siano in qualche modo prescritti, si ritrovano ancora insieme per tentar la sorte di riprendere, unitamente con l'Arcivescovo, la loro preminenza. E noi vediamo nel 1256 il tentativo di Leone da Perego, che — secondo gli *Annales mediolanenses* — « volebat dominari in temporalibus et spiritualibus, favente parte capitaneorum et valvassorum *E contrariò populus contradicebat* » (2). Quello che interessa dunque è notare l'esistenza intatta della classe dei capitani e valvassori, cioè a dire di quel gruppo di interessi che metteva capo a loro. Dunque nessuna fusione era avvenuta tra costoro e le altre classi: tutti i loro privilegi, diritti, pretese erano rimasti tali e quali nonostante un secolo e mezzo di vita comunale.

C'era stato un avvicinamento meccanico; un equilibrio instabile fra le classi comunali si era formato, che il tempo e la nuova democrazia a base popolare avevano rotto.

(1) Land. Sen. II, 26, MURATORI RR. II. SS. vol. IV.
(2) MURATORI, SS. vol. XVI, col. 658.

Digitized by Google

Il Corio, per quanto tardo scrittore, dà importanza alle pretese di Leone da Perego che aspirava al dominio temporale « onde Martino Torriani, col favore della credenza e del popolo, pigliando l'arme contro l'Arcivescovo, i *capitani e i valvassori*, lo costrinse ad abbandonar Milano e lo stesso dovettero fare i di lui fautori » (1). E già prima, nel 1240, il Corio parlando delle sedizioni d'allora, insiste sul rinnovarsi delle « antiche discordie fra la gente nobile e il popolo ». Ed è significativo questo passo dello stesso storico: « Nel 1241 essendo Pagano della Torre costituito capitano del popolo e della credenza, Filippo Vicedomino piacentino fu fatto pretore di Milano, dove rinacque l'antica discordia e divisione fra la plebe e i nobili conciossiafossechè i della Torre, i Soresina, i Crivelli, i Pirovano si congiungessero col popolo da una parte, avendo a capo il predetto Pagano, dell'altra si unirono i Visconti, i Biraghi e molti altri nobili coi cattanei e i valvassori, eleggendosi per capo l'Arcivescovo Leone da Perego e pretendendo che questi fosse signore e dominatore non solo dello spirituale ma eziandio del temporale » (2).

Incomincia allora una lotta accanita fra i nobili e il popolo; lotta che ricorda esattamente le famose accanite sedizioni del sec. XI. Anche allora coi capitani e valvassori della città si uniscono quelli del Seprio della Martesana: ma se il substrato della lotta è pur sempre quello, le diverse circostanze politiche ne hanno mutato l'aspetto esteriore: così che i conflitti del sec. XIII hanno una forma alquanto diversa. Però è caratteristico il fatto, pur esso rilevato dal Corio, che la *pars nobilium* richiedesse per l'Arcivescovo il potere temporale e lo spirituale, « benchè al tutto si opponesse la parte contraria » (3).

In fondo, a voler ben guardare, le istituzioni comunali sono sorte senza distruggere il fondamento giuridico del potere temporale dell'Arcivescovo. Esse non hanno fatto che estendere alla classe dei « cives » l'amministrazione dei beni pubblici che era prima in mano dei « capitanei » e valvassori. Ma nessuno si sognò mai di abolire con una norma di legge *costituzionale* i diritti dell'Arcivescovo sulla città. Di qui la possibilità di una restaurazione in senso « legittimista » quando le vicende della politica lo richiedessero. Ora la *pars popoli*

(1) Corio, *Storia di Milano*, 1856, vol. II, p. 492-3.
(2) Corio, *op. cit.* p. 439.
(3) Corio, *op. cit.* p. 486.

Digitized by Google

aveva messo a dura prova la pazienza delle vecchie aristocrazie. Il contegno del Capitano del popolo — da cui non si deve dimenticare che deriva la signoria — non poteva soddisfare i capitani e i valvassori. L'esperimento dei compromessi e degli accordi era durato troppo tempo e i partiti prendono posizioni nette, contrastanti violentemente; a cui va aggiunta anche la parte che in quell'ambiente gioca l'eresia come fatto economico e sociale (1).

4. Il tentativo di restaurazione dell'autorità arcivescovile nel temporale, operato da Leone da Perego, è dunque una logica conseguenza della situazione politica del Comune che non si era mai dato una costituzione; ma aveva vissuto svolgendo e sviluppando i suoi istituti senza fissarli. Il tentativo di Leone non riuscì: ma riuscì — per l'assistenza di favorevoli circostanze — quello di Ottone Visconti: ma non poteva durare, e se ne avvide il Visconti, che si servì del potere per preparare una signoria su di una base giuridica ben diversa da quella dei Torriani (che traeva fondamento solamente sulla instabilità del favore popolare); sulla base cioè dei diritti dell'Arcivescovo (2). Ed ecco perchè i Visconti — nobilissimi, ma poveri e senza autorità — riescono a fondare la loro potenza appoggiandosi all'Arcivescovo e ai suoi beni. Angera infatti — che è una delle basi della loro autorità (si ricordi le bugie inventate più tardi sulla contea d'Angera) — è un bene certamente dell'Arcivescovo.

La fortuna che mancò a Leone da Perego arrise a Ottone: e dopo la battaglia di Desio, finita disastrosamente per la parte torriana, il popolo, stanco di lotte, si ricongiunse col suo Arcivescovo e questi ottiene, alla unanimità, il governo spirituale e temporale.

I capitani e i valvassori avran creduto ritornato il tempo di Landolfo II o di Ariberto: una nuova storia pareva doversi aprire per Milano ritornata sotto il dominio della chiesa e col governo dei capitani. E che costoro, facendo Ottone Visconti loro capo, mirassero a una restaurazione della loro classe e dell'autorità arcivescovile, è reso evidente dalla insistenza con cui lo vollero capo: tanto più che un capo l'avrebbero avuto

(1) Si veggano a questo proposito le belle e suggestive pagine di G. Volpe: *Movimenti religiosi e sette ereticali nella società medioevale italiana*. Firenze, Vallecchi, pp. 77 e segg.

(2) Non per niente il Corio mostra, come vedemmo, di dare grande importanza alla pretesa di Leone da Perego di aspirare anche al poter temporale, *op. cit.* p. 492-3.

Digitized by Google

già, in quanto che qualche tempo prima (1275) avevano fatto loro capitano Gotofredo conte di Langosco promettendogli il dominio della città di Milano « quod libenter audivit » (1.

Ottone, rientrato a Milano, si comporta con una politica che ricorda quella dei grandi Arcivescovi antichi. Già prima, quando era assediato in Castel Seprio, privò dei feudi i suoi vassalli, che erano nell'esercito di Cassone della Torre, se non andavano a lui come il loro legittimo signore. Tutta la sua attività spiega nel ricostituire il patrimonio della chiesa Ambrosiana; e son chiare le parole sue pronunciate a Roma in occasione della disputa per l'interdetto: « *Ego non intrari castrum de Arona ut praedo, sed ut Archiepiscopus volens jura Ecclesiae recuperare* » (2).

E la restituzione all'Arcivescovo dei castelli, terre e possessi della Chiesa sarà uno dei patti per la pace e per la cessazione dell'interdetto (3).

Ottone Visconti non è un signore di Milano come il Torriano; perchè egli non ha affatto bisogno di una base popolare; e giuridicamente egli è il capo della città come Arcivescovo in base alla tradizione del diritto pubblico milanese. La sua situazione è netta e chiara. Atti importanti della vita pubblica si compiono davanti a lui come si sarebbero compiuti davanti ad Ariberto o davanti agli Arcivescovi del primo Comune.

La lega tra i Comuni di Milano, Brescia, Cremona, Modena e Piacenza avvenuta il 17 marzo 1283 si stipula prima in Palatio veteri Archiepiscopatus Mediolani, « in presencia venerabilis patris domini Ottonis Sanctae Medionanensis Ecclesiae et dominorum Jacopi de Summaripa potestatis communis et Belini Benzoni capitanei populi Mediolani »; poi « in Palatio novo Comunis Mediolani congregato consilio octuagentorum ad sonum campanae et voce preconia more solito convocato », si ratificano i patti già stipulati. Naturalmente ricompaiono i Capi del Comune Jacopo Sommariva e Bellino da Mandello rispettivamente podestà e capitano del popolo e altri rappresentanti di associazioni e tre giureconsulti (sapientis pro communi Mediolani infrascripto negotio deputatis) (4).

---

(1) *Annales Mediolanenses* in MURATORI cit. vol. XVI c. XLVII col. 674.

(2) *Annales cit.* c. XXXIX col. 667.

(3) *Annales cit.* c. XL, col. 669.

(4) *Liber potheris Civitatis Brixiae* p. 863, 1283, Marzo 17 *Liga et confoederatio inter Communia Mediolani Brixiae, Cremonae, Mutinae et Placentiae.*

Digitized by Google

Assai più significativa è l'« *Epistola Mediolanensium ad Brixienses ut eos ad eorum arma suis coniungenda perducant* », conservateci nel *Chronicon Malvecii* (1):

« Viris nobilibus dominis potestati capitaneo populi sapientibus Consilio et Comuni Brixiensium amicis sui praecipui, Otto Dei et Apostolicae Sedis gratia Mediolanensis Ecclesiae Archiepiscopus; Icanus de filiis Icani Potestas Communis, Matheus Vicecomes Capitaneus Priores et Antiani populi salutem et in omnibus felices eventus ». Segue poi il testo che c'interessa meno. Da questa intestazione della lettera si vede che Ottone interviene negli affari politici del Comune, ma unicamente come Arcivescovo e questo per lui era il titolo giuridico, per il suo intervento, insieme e al di sopra del Comune. Infatti nella fine della lettera stessa destina Giufredo Menclozzi come ambasciatore « *nostrum et communis Mediolani* ». E anche in una lunga questione sull'acqua della Muzza in cui era interessato il Comune di Lodi (2), gli ambasciatori milanesi vengono « ex parte venerabilis patris Domini Archiepiscopi et Domini Potestatis communis et Domini Capitanei populi et Prioris antianorum..... et sapientum communis Mediolani » a pregare « Dominos.... Protestatem.... et Capitaneum et Consilium et Commune Laude quod placeat »..... di fare una nuova bocca sull'Adda etc. Sotto un certo punto di vista adunque potrebbe sembrare che il partito aristocratico abbia rinnovato la politica degli arcivescovi e dei feudatari del sec. XI, ma alla fine del XIII secolo la vita politica non era più così semplice e lineare come duecento anni prima. Già sotto Napo Torriani si erano svolti gli istituti della signoria secondo il tipo, classico ormai, rivelato dai nostri più recenti studiosi. Rodolfo d'Asburgo nomina Napo, Vicario generale « cui misit in auxilium comitem de Lignio cum magna militia Theutonicorum » (3). Ma nonostante il vicariato, la signoria torriana è incerta e mal sicura. Lo stesso partito popolare di cui Napo è il capo, tumultua contro « unum fodrum de tribus solidis de centenaro » e solo con la forza paga la nuova tassa. Ed uno dei torti dei Torriani era di aver costruito « altas turres et magna palatia ad expensas cataneorum et valvassorum ». Altra colpa: « introitus commu-

(1) RR. II. SS, vol. XIV, col. 957-58, a. 1288 maggio 5.

(2) VIGNATI, Cod. diplom. laud. Vol. II (IV della Bibl. Histor. Italica) doc. 399 p. 399 a. 1286 sett. 9.

(3) *Annales* in MURATORI cit. cap. XLVII col. 673.

Digitized by Google

nitatis Mediolani ipsi soli inter se condividunt. Honores et regimina civitatum nulli comunicant » (1).

5. C'era dunque qualche cosa che rendeva incerta la signoria a Milano, e questa stava, lo ripetiamo, nella natura del potere del Vescovo e nei suoi istituti di diritto pubblico, che non furono travolti dall'avvento del Comune, il quale non fu mai *laico* e *democratico* nel senso moderno della parola.

I Torriani, facendo la guerra ai capitani e ai valvassori, non riuscirono mai a debellarli; anche se inflissero loro formidabili sconfitte: ma avutili in mano non li sterminarono, limitandosi a confinarli. Ben diversamente si comporterà Ottone Visconti il quale da prima — come dice l'Azario — governerà coi capitani e coi valvassori; e qui sta la sua forza; perchè il suo *governo sarà legittimo e non tirannico*, e in questa via farà perseverare anche il nipote Matteo, almeno in un primo tempo. Poi le cose cambieranno come vedremo.

Ma la condotta politica di Ottone Visconti non si smentisce mai: come arcivescovo edifica le basi legittime della signoria, e così con questa sua autorita può elevare al grado di capitani tre famiglie popolari: i Meravigli, i Marcellini, e da Castano (2). Nessun *Dominus* di altra città avrebbe potuto far questo; ma egli poteva, perchè tale era il diritto dell'Arcivescovo di Milano. Ma egli non si era limitato a farsi riconoscere come signore temporale della città sulla base dell'antico diritto; Egli riconobbe a sua volta le vigenti istituzioni municipali. E in questo sta la caratteristica del suo governo; contro il quale il popolo stesso mai si levò, nè si ribellò. Ottone si fece, in certo modo, confermare anche dal popolo e questo fu un atto squisitamente e unicamente politico che apriva a lui, o ai suoi successori nella sua famiglia stessa, la via per giungere al principato. Dal punto di vista del diritto pubblico, essendo entrato in Milano coi capitani e valvassori, e avendo preso possesso dell'Arcivescovado, egli poteva sentirsi capo della diocesi e nello spirituale e nel temporale; perchè non vi fu mai — a quanto pare almeno — una esplicita rinuncia da parte dei predecessori; ma dal punto di vista della politica, essendo entrato formalmente nel pubblico palazzo (e anche le formalità contano nella vita del diritto pubblico), egli poteva *legittimamente*, anche secondo il nuovo

(1) *Annales cit.* c. XXXVII col. 667. Vedi anche GIULINI, *Memorie* ecc. Vol. IV, p. 596.

(2) cfr. GIULINI, *op. cit.* vol. IV, p. 646.

Digitized by Google

jus publicum comunale, creare il podestà e il capitano del popolo; e così, innestando il nuovo sul vecchio, egli preparava nuove e legittime basi a una eventuale presa di possesso del comune da parte della sua famiglia. E che questa fosse la vera base politica di tutta l'azione di Ottone Visconti, è provato dalla chiamata di Matteo a Milano, dalla sua elevazione a capitano del popolo. Ma un passo della cronaca dell'Azario ci illumina anche su questo fatto, molto meglio che col fare più o meno ingegnose ipotesi. « Hunc Mapheolum venire iussit Mediolanum, aliosque quamplures iuvenes quam formosos de domo Vicecomitum habere secum voluit. Quos faciebat scientia erudiri moribus perpoliri et in tantum quod minor de ipsius familia, istos et socios si aliquid ultra normam faciebant, baculabat et ad humilitatem ipsos coërcebat; et praecipue illum Mapheolum, qui in majori etate istos alios et multo magis excedebat; ipsum ad magnalia inducendo, admonens eundem ut vivere sciret cum Nobilibus Mediolani, *ac sublevaret capitaneos et valvassores, quousque videret tempus ipsos deprimendi* » (1).

Dunque è chiaro il passo dell'Azario, e specialmente la chiusa, perchè non ci appaia dubbia la politica di Ottone. La signoria viscontea cerca e trova il suo punto di partenza nella legittimità di una restaurazione che, lasciando però in vita — anzi favorendo — le istituzioni comunali, troverà nella prima la base giuridica; e nelle seconde la via per riuscire nell'intento.

Ma Ottone compie un altro atto, che si inquadra nettamente nel suo criterio restauratore. Egli fa estendere il catalogo delle 200 famiglie nobili della città e della campagna dalle quali trarre gli « *Ordinari* », cioè quella parte del clero metropolitano destinata alle cariche più elevate della chiesa ambrosiana.

Questa, che ha l'apparenza di una pura riforma ecclesiastica, si ripercuoterà anche fuori dell'ambiente; è una serrata della nobilità feudale dei capitani: i Visconti più tardi — diventati i signori definitivi della città e muniti del titolo di Vicario imperiale — armeranno i cavalieri (*decorare cingulo militiae*) come farà Azone dopo la battaglia di Parabiago (2) cioè si creeranno una nobiltà per loro, nobiltà di corte, che deriverà dal Signore ogni dignità e lo riconoscerà suo supe-

(1) AZARIO: *Chron.* in MURATORI RR. II. SS. vol. XVI col 301.
(2) *Chron. Mediol.*, MURATORI RR. II. SS. vol. XVI c. CIX col. 714.

Digitized by Google

riore; mentre gli altri capitani avrebbero sempre trovato pretesti per insorgere e per turbare la pace e l'equilibrio sociale; perchè altra era la fonte della loro dignità. In un'epoca di grande sviluppo commerciale e di forti capitalisti, mal si conciliavano le forme aristocratiche e feudali entro cui la Società antica era rinchiusa come in una ferrea armatura, e perciò il governo signorile, con la nuova nobiltà tratta da cittadini, da funzionari, da soldati di ventura, era molto più gradito e trovava una larga base di consensi.

6. Per studiare lo sviluppo della Signoria a Milano, che pure ebbe in sostanza le medesime basi giuridiche degli altri paesi e cioè l'elezione del *populus*, bisogna pur tener conto di un elemento che altrove non ha durato o che per lo meno aveva perduto da tempo il suo valore; l'organizzazione speciale del governo arcivescovile fondata sull'aristocrazia feudale dei capitani e valvassori: ed è per questo che la Signoria dei Torriani non resse all'urto. Ed è certo che senza la restaurazione di Ottone Visconti, che potè avere in mano sua l'uno e l'altro potere, non sarebbe stata forse possibile in Milano una Signoria duratura; e il graduale passaggio, da uno stato continuo di guerra e di lotta, a una pace fra le classi reclamata dal ceto mercantile in special modo, a cui ripugnavano le frequenti adunate militari e le marce e i combattimenti sul tormentato territorio comunale. Ecco perchè P. Candido Decembrio dice: « Otto mediolanensis ecclesiae praesul electus, cum Turrianam factionem per vim expulisset, *auctor suis in primis fuit adipiscendi principatus* » (1).

Non a torto il Romano — profondo conoscitore di questa epoca — dice che solo il sec. XIV è il secolo in cui il M. E. finisce, per dar luogo a una nuova epoca storica e le nuove forme nella vita degli stati come in quella degli individui, nella scienza come nell'arte, senza aver preso ancora la loro reale e compiuta espressione, già preannunciano, nel loro vivo contrasto col Medio Evo, il rapido avvicinarsi del mondo moderno.

E ancora possiamo osservare come la signoria di Ottone, nel campo temporale, non abbia avuto bisogno di richiedere alcun intervento imperiale sotto forma di *Vicariato*, perchè egli come Arcivescovo non ne aveva alcun bisogno per colorare di legittimità un potere che gli spettava di pieno diritto.

(1) *Petri Candidi Decembrii*; Opuscola historica MURATORI RR. II. SS. vol. XX c. I.

Digitized by Google

Il vicariato sarà necessario più tardi ai successori, perchè Ottone Visconti non trasmise un potere effettivo, ma la possibilità di mantenere un dominio, da lui conquistato, ai membri della sua famiglia; e allora bisognava in qualche modo legittimare il dominio che dall'Arcivescovo passava a un laico, e tale legittimazione non poteva venire che da un Vicariato imperiale. Ma questo è ben chiaro: che senza la signoria legittima di Ottone in quanto arcivescovo, i Visconti non sarebbero mai riusciti a diventar i signori di Milano.

Il fatto del passaggio della signoria da Ottone a Matteo è un fatto unicamente politico che a noi, pel momento, interessa meno.

Il punto da chiarire, e che meriterà altre e più ampie indagini era quello della formazione della signoria, innestando l'uno sull'altro due principî di diritto pubblico tra loro discordanti ed in lotta: da un lato il popolo coi suoi istituti ormai anch'essi legittimi e riconosciuti; e dall'altra la nobiltà, e non già la solita aristocrazia cittadina, ma una aristocrazia feudale non distrutta, ma ancora viva e potente, perchè sorretta dall'autorità dell'Arcivescovo.

Certamente sarà ancora da prendere in esame la questione — ardua essa pure per la scarsità di documenti — della formazione di quest'aristocrazia; ma sopra tutto sarà interessante esaminare quale fosse la situazione dei beni dell'Arcivescovo di Milano, beni che spesso venivano usurpati, invasi o anche distribuiti ad estranei; e come Ottone Visconti iniziasse energiche azioni per riaverli, come si legge negli atti della Sindo milanese del 1287 (1) e in documenti contemporanei (2); e come infine molti possessi dell'arcivescovado passassero ai Visconti che li ritennero come beni aviti di altissima antichità (3). Sono questi problemi che meritano uno studio più profondo su cui non mancheremo di ritornare.

(1) Muratori, RR. II. SS. vol. VIII, col. 1054.

(2) Morbio, II, 340.

(3) Biscaro, *I maggiori dei Visconti*. In Arch. Storico Lombardo 1911 pp. 8 e segg.

Digitized by Google

MAGGIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C				Temperatura centigrada						Quantità della pioggia neve fusa e nebbia condensata
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	
	mm	mm	mm	mm	o	o	o	o	o	o	mm
1	748.5	747.7	748.0	748.1	+16.3	+22.1	+19.8	+23.4	+13.4	+18.2	—
2	49.1	47.9	48.5	48.5	17.8	24.3	20.8	25.3	12.9	19.2	—
3	49.2	47.4	48.6	48.4	17.2	24.2	17.5	24.6	15.1	18.6	2.8
4	47.3	46.3	46.2	46.6	17.6	16.7	15.6	18.5	14.9	16.7	8.4
5	47.7	49.6	49.7	49.0	17.5	21.6	18.9	22.8	14.8	18.5	1.4
6	750.4	749.6	750.1	750.0	+17.4	+24.9	+21.0	+25.4	+13.9	+19.4	—
7	51.4	50.8	51.9	51.4	17.8	20.1	14.4	20.3	14.4	16.7	15.9
8	52.2	51.7	51.2	51.7	18.0	18.7	16.7	19.4	13.9	17.0	1.4
9	49.5	47.7	46.2	47.8	17.6	22.3	18.2	22.8	14.6	18.3	9.2
10	44.5	42.8	42.9	43.4	16.3	18.4	17.5	19.0	14.9	16.9	6.1
11	744.1	743.7	749.8	745.9	+19.0	+24.1	+12.9	+24.7	+12.9	+17.4	—
12	50.7	47.7	46.3	48.2	13.0	17.3	15.0	18.5	9.2	13.9	—
13	44.1	43.0	45.0	44.0	15.0	22.3	16.2	23.0	9.7	15.9	—
14	49.6	49.3	49.8	49.6	12.6	17.7	14.3	18.9	10.9	14.2	—
15	51.9	51.3	52.0	51.7	15.2	18.9	16.8	19.5	11.5	15.8	—
16	754.3	754.0	754.3	754.2	+16.9	+21.9	+19.1	+22.7	+13.5	+18.0	—
17	55.4	53.7	53.7	54.3	18.4	24.3	20.6	25.5	13.0	19.4	—
18	53.3	52.0	53.3	52.9	19.2	25.2	15.9	25.5	15.0	18.9	1.5
19	52.4	50.5	49.9	50.9	15.9	21.3	19.9	23.7	13.6	18.3	6.7
20	48.8	47.3	48.1	48.1	19.9	25.2	19.9	26.8	15.5	20.5	—
21	749.7	747.8	746.4	747.9	+18.4	+21.9	+19.2	+23.3	+15.1	+19.0	—
22	44.1	42.3	41.9	42.8	19.4	25.5	21.2	26.4	15.5	20.6	—
23	47.4	47.4	50.1	48.3	15.3	21.1	16.9	21.7	13.3	16.8	—
24	51.9	50.2	49.1	50.4	17.2	23.9	20.4	25.4	13.5	19.2	—
25	46.9	44.4	44.6	45.3	20.8	29.5	23.4	30.3	14.0	22.1	—
26	744.9	743.3	743.5	743.9	+19.3	+26.2	+21.5	+26.8	+15.6	+20.8	—
27	46.4	45.5	44.6	45.5	19.8	24.2	20.5	24.8	16.7	20.5	—
28	43.1	42.2	42.7	42.7	18.1	23.7	20.9	25.0	15.3	19.8	21.7
29	45.2	45.9	47.8	46.3	19.9	25.2	20.7	25.5	17.1	20.8	—
30	49.8	49.1	49.0	49.3	20.5	23.5	21.7	25.9	18.0	21.5	—
31	48.5	47.2	47.5	47.7	22.4	28.1	23.3	28.9	17.8	23.1	—
M	748.78	747.72	748.15	748.22	+17.73	+22.72	+18.73	+23.69	+14.18	+18.58	75.1

Altezza barom. mass. 755.4 g. 17
" " min. 741.9 " 22
" " media 748.22

Temperatura mass. + 30.3 g. 25
" min. + 9.2 " 12
" media + 18.58

Temporale il giorno 3, 7, 8, 11, 28
Nebbia " " 6

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia conde... o brina disciolta, o rugiada.

Digitized by Google

MAGGIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in chilom. all'ora
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	9.7	8.4	9.6	9.1	70	42	56	59.6	5	4	2	W	NW	W	6
2	9.3	8.6	10.0	9.1	62	38	55	55.3	4	3	5	E	E	N	5
3	10.5	8.8	11.5	10.2	72	40	77	66.6	10	9	10	N	E	N	11
4	11.1	11.0	11.6	11.0	74	77	88	83.3	10	10	10	E	W	NW	7
5	11.8	11.8	12.4	11.9	79	61	76	75.6	10	10	8	E	E	W	6
6	12.1	13.1	12.1	12.3	82	57	66	71.9	7	4	3	E	E	E	6
7	12.2	11.2	12.0	11.6	80	64	87	80.6	10	10	10	E	E	N	9
8	11.3	12.9	11.5	11.8	74	81	81	82.3	10	10	8	N	E	N	7
9	12.0	12.1	12.6	12.1	80	60	81	77.3	3	9	10	SW	SE	N	8
10	12.0	11.5	12.2	11.8	87	73	82	84.2	10	10	4	N	W	W	5
11	12.9	10.5	6.7	9.9	79	47	60	65.6	8	3	10	E	SE	E	14
12	5.0	6.5	7.2	6.0	45	44	57	52.3	2	4	1	E	S	SW	7
13	7.9	6.6	3.2	5.8	66	33	24	44.6	1	2	1	SW	SW	N	8
14	5.9	6.6	7.8	6.6	55	44	64	57.9	10	4	1	E	E	E	12
15	6.9	6.7	8.5	7.3	54	41	59	54.9	10	10	7	E	E	W	4
16	8.7	9.2	9.4	8.9	61	47	57	58.6	10	7	6	E	NE	W	4
17	9.2	7.8	9.3	8.7	59	35	51	51.9	3	3	3	E	S	SW	5
18	8.6	6.6	11.0	8.5	52	28	82	57.6	4	9	10	SW	SW	W	9
19	11.7	10.8	11.3	11.2	87	57	65	73.3	10	9	4	SW	NW	W	4
20	12.2	11.4	12.5	11.8	71	48	72	67.3	2	7	1	SW	NW	SE	10
21	11.5	9.8	12.2	11.1	73	50	73	69.0	10	5	9	E	SE	SW	8
22	11.6	10.0	11.0	10.7	69	41	59	60.0	8	2	8	W	SW	SW	8
23	7.9	2.8	2.8	4.4	61	15	19	35.4	5	3	1	SE	NE	N	15
24	4.1	5.5	6.3	5.1	28	25	35	33.0	6	2	1	E	SE	SW	7
25	8.2	7.1	10.7	8.6	45	23	50	43.1	1	1	1	W	SW	SW	12
26	7.9	10.6	11.8	9.9	47	42	62	54.0	3	9	6	SE	SW	SW	8
27	10.9	10.6	11.4	10.8	64	47	63	61.7	9	9	5	SE	SE	E	10
28	12.0	11.1	11.3	11.3	77	51	61	66.7	10	2	8	E	SW	SW	9
29	11.3	12.2	11.7	11.6	65	51	64	63.7	6	7	9	W	SE	W	7
30	12.1	11.8	13.4	12.2	68	55	70	68.0	10	9	7	E	W	N	6
31	13.3	12.1	12.8	12.6	66	43	60	60.1	6	9	7	E	W	W	4
M	10.06	9.54	10.25	9.80	66.19	47.10	63.10	62.43	6.9	6.3	5.7				7.8

Ten. del vap. mass. 13.4 g. 30
" " " min. 2.8 " 23
" " " media 9.80
Umid. mass. 88 % g. 4
" min. 15 % " 23
" media 62.43 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
11	2	28	10	2	19	18	3	0

Media nebulosità relativa del mese 6.3

Digitized by Google

GIUGNO 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C				Temperatura centigrada						Quantità delle precipitazioni (neve, fusa, grandine)
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	747.4	747.2	747.4	747.3	+22.6	+27.6	+25.2	+28.8	+19.2	+23.9	0.6
2	48.6	48.3	48.6	48.5	22.7	29.6	25.7	30.4	20.0	24.7	—
3	49.3	49.3	48.3	48.9	24.1	24.7	19.5	27.5	19.4	22.6	29.5
4	47.0	45.1	44.6	45.6	19.6	26.3	19.0	26.7	16.1	20.4	9.9
5	43.2	42.6	44.4	43.4	17.3	21.5	17.4	22.4	14.9	18.0	0.5
6	745.4	743.3	744.4	744.4	+17.3	+23.9	+19.5	+24.3	+11.9	+18.3	—
7	49.4	49.3	50.2	49.7	19.2	25.0	21.8	26.0	14.7	20.4	—
8	52.4	51.5	50.9	51.6	19.6	24.9	20.7	26.5	15.3	20.5	—
9	50.4	49.5	49.6	49.8	20.5	26.5	22.0	27.5	15.8	21.5	—
10	50.1	48.2	47.5	48.6	22.1	24.8	19.9	26.2	18.1	21.6	11.6
11	747.6	745.3	746.9	746.6	+20.8	+21.7	+17.4	+24.9	+17.4	+20.1	6.6
12	48.0	47.5	47.9	47.8	17.6	20.1	17.1	21.2	16.0	18.0	4.2
13	48.4	47.7	48.4	48.2	18.4	24.5	22.7	25.8	14.3	20.3	14.0
14	50.1	49.7	49.8	49.9	21.5	27.3	23.6	27.7	16.5	22.3	—
15	50.6	50.8	51.7	51.0	23.1	26.5	24.2	27.5	18.3	23.3	—
16	752.8	751.7	751.8	752.1	+23.9	+30.4	+26.9	+30.9	+18.8	+25.1	—
17	51.2	48.4	47.5	49.0	25.5	31.5	26.6	32.0	21.2	26.3	—
18	45.6	45.3	45.0	45.3	21.3	24.3	21.8	24.4	20.7	22.1	0.3
19	44.8	43.3	43.3	43.8	22.2	28.6	24.9	29.2	17.8	23.5	—
20	47.1	48.5	50.8	48.8	24.8	30.6	25.6	30.7	18.0	24.8	—
21	756.3	755.2	754.8	755.4	+23.0	+29.1	+25.9	+29.3	+19.3	+24.4	—
22	53.3	51.2	49.9	51.5	24.4	29.9	26.8	30.6	19.8	25.4	—
23	49.2	48.0	48.8	48.7	22.6	27.5	26.0	29.6	20.9	24.8	—
24	50.6	48.7	47.0	48.8	24.1	28.9	25.6	30.4	20.5	25.1	—
25	44.6	43.5	42.7	43.6	23.4	26.9	24.8	28.6	20.2	24.2	—
26	745.5	743.8	743.1	744.1	+21.4	+26.1	+20.6	+26.8	+18.1	+21.7	9.9
27	42.1	40.7	43.3	42.0	19.5	22.1	14.4	23.0	14.4	17.8	17.0
28	48.3	48.5	49.2	48.7	16.7	23.1	21.0	24.9	11.3	18.5	—
29	50.2	49.4	49.2	49.6	19.3	25.6	22.9	27.0	14.2	20.9	—
30	49.1	47.7	46.7	47.8	22.6	24.5	20.5	26.5	17.9	21.9	2.2
M	748.62	747.64	747.79	748.02	+21.37	+26.11	+22.33	+27.24	+17.37	+22.08	106.5

Altezza barom. mass.	mm 756.3	g. 21	Temperatura mass.	+ 32.0	g.	17
» » min.	740.7	» 27	» min.	+ 11.3	»	28
» » media	748.02		» media	+ 22.08		

Temporale il giorno 3, 4, 10, 11, 12, 26, 27

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia conde[illegible] o rugiada, o brina disciolta.

Digitized by Google

GIUGNO 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in chilom. all'ora
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M corr. 9 15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	14.3	13.2	13.5	13.5	70	48	57	62.1	8	8	6	SE	SW	CALMA	6
2	13.8	11.7	14.6	13.2	67	39	59	58.8	8	4	3	E	SE	W	6
3	14.7	17.0	14.4	15.2	66	78	86	80.5	7	10	10	SE	NW	N	6
4	13.3	13.5	9.6	12.0	78	53	58	66.8	4	5	9	W	SE	W	8
5	7.8	5.3	5.2	5.9	53	28	35	42.5	10	2	1	NW	N	NW	15
6	8.7	7.7	8.2	8.0	59	35	49	51.5	3	1	2	E	W	NW	8
7	9.6	5.9	7.7	7.6	58	25	40	44.8	1	1	1	E	SW	W	7
8	10.3	10.4	10.5	10.2	61	44	58	58.1	2	7	3	E	SE	S	9
9	11.4	13.1	11.4	11.8	63	57	58	63.1	1	6	1	SW	SW	SW	9
10	11.3	11.8	14.2	12.3	57	51	82	67.1	9	10	6	E	E	CALMA	7
11	13.8	15.2	12.4	13.6	76	79	84	83.6	10	10	2	E	E	E	11
12	12.7	11.6	11.8	11.8	85	67	82	81.9	10	9	7	E	NE	NW	8
13	10.4	11.4	13.1	11.4	66	50	64	63.9	2	2	1	W	W	W	5
14	13.5	12.7	13.7	13.2	71	47	63	64.2	4	7	3	E	S	W	5
15	13.8	14.1	15.7	14.3	66	55	70	67.3	9	10	9	E	S	E	4
16	14.3	14.7	17.2	15.2	65	46	65	62.5	6	10	2	NW	S	W	5
17	13.4	15.1	16.3	14.8	55	44	63	57.9	2	4	10	SE	SE	SW	6
18	13.7	15.9	13.8	14.3	73	71	71	75.6	9	10	8	W	SW	W	8
19	13.3	13.5	13.6	13.3	67	46	58	60.9	2	3	1	E	SW	SW	6
20	7.3	7.7	9.5	8.1	31	23	39	34.9	1	1	1	NE	SE	W	9
21	10.8	12.3	12.4	11.7	52	41	50	51.6	2	4	2	E	E	CALMA	9
22	12.7	13.7	14.2	13.3	56	44	54	55.2	4	2	3	W	SW	SW	7
23	13.0	15.7	14.9	14.3	64	58	60	64.6	5	4	2	NW	W	SW	9
24	12.3	13.6	15.2	13.5	55	46	62	58.2	5	3	9	E	E	SE	9
25	13.0	14.7	12.0	13.2	61	56	51	59.9	8	7	3	SW	SW	SW	8
26	10.8	13.2	14.1	12.5	57	59	78	68.6	10	8	10	SE	E	NW	10
27	13.5	13.3	8.1	11.7	80	67	73	77.2	10	10	4	E	E	NW	14
28	8.8	4.9	8.2	7.1	62	23	44	46.9	0	3	3	W	W	CALMA	8
29	9.7	9.9	10.2	9.7	58	41	49	53.3	1	6	6	E	CALMA	SW	6
30	11.2	11.7	14.0	12.2	55	51	78	65.2	3	10	8	E	E	E	8
	11.91	12.15	12.35	11.96	62.90	49.07	61.33	61.63	5.2	5.9	4.5				7.9

Tens. del vap. mass. 17.2 g. 16
" " " min. 4.9 " 28
" " " media 11.96
Umid. relativa mass. 86 % g. 3
" " min. 23 % " 20, 28
" " media 61.63 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
2	2	25	10	4	16	17	9	5

Media nebulosità relativa del mese 5,2

Digitized by Google

LUGLIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C. 9h	15h	21h	Media	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min 9h 21h	Quantità della pioggia in mm.
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	742.5	741.1	742.2	742.2	+22.0	+26.0	+21.2	+26.7	+17.9	+21.9	7.6
2	44.1	43.9	44.5	44.2	19.7	25.7	20.6	26.5	16.4	20.8	–
3	47.1	47.1	48.0	47.4	19.9	26.8	23.6	28.5	15.7	21.9	–
4	49.0	48.3	48.4	48.6	21.6	29.3	25.9	30.0	18.5	24.0	–
5	48.8	47.6	47.6	48.0	24.0	30.7	27.8	31.9	19.7	25.9	–
6	749.5	748.1	746.3	747.9	+25.3	+32.5	+28.2	+33.4	+20.8	+26.9	–
7	45.6	44.9	44.7	45.1	25.6	31.7	24.8	32.0	22.3	26.2	–
8	44.9	42.7	40.9	42.8	24.4	27.9	26.0	29.6	19.9	25.0	0.8
9	38.7	38.5	39.7	38.9	22.7	27.1	17.6	27.8	17.6	21.4	1.7
10	41.9	42.8	44.2	43.0	20.2	24.9	20.9	26.0	15.6	20.7	0.3
11	745.9	746.0	746.3	746.1	+22.0	+30.3	+25.0	+31.4	+16.2	+23.6	–
12	46.8	45.0	44.6	45.5	23.5	24.8	21.4	28.0	20.4	23.3	–
13	45.5	45.2	46.1	45.6	21.1	29.9	26.6	31.1	16.6	23.9	–
14	48.5	48.1	48.6	48.4	23.2	31.2	27.1	31.7	19.5	25.4	–
15	50.3	49.2	48.4	49.3	23.9	30.9	27.1	32.1	20.7	25.9	–
16	749.3	747.7	747.7	748.2	+25.0	+30.3	+25.2	+30.5	+21.1	+25.5	–
17	46.2	45.9	46.2	46.1	24.5	27.5	23.9	28.5	20.2	24.3	1.0
18	46.7	46.6	47.7	47.0	23.4	29.9	26.2	31.0	19.1	24.9	–
19	50.4	49.6	48.9	49.6	24.3	30.2	26.9	31.5	19.5	25.5	–
20	49.0	47.5	48.0	48.2	25.6	32.1	27.7	33.3	20.0	26.7	–
21	750.4	748.6	748.5	749.2	+25.2	+31.6	+28.2	+32.7	+22.0	+27.0	–
22	48.8	47.4	45.3	47.2	26.0	31.5	28.5	33.1	23.1	27.7	–
23	44.0	42.6	43.1	43.2	19 8	27.9	20.1	28.0	19.8	21.9	38.7
24	48.2	48.6	49.4	48.7	22.2	28.1	24.3	28.8	17.3	23.2	–
25	52.0	51.1	51.1	51.4	23.2	29.2	25.6	29.7	18.8	24.3	–
26	752.3	751.2	750.6	751.4	+24.9	+30.3	+26.9	+31.3	+20.1	+25.8	–
27	49.8	47.7	45.7	47.7	25.3	31.6	27.6	32.3	21.0	26.5	–
28	45.2	44.0	44.0	44.4	20.0	27.5	26.1	29.0	19.3	23.6	2.0
29	45.1	45.0	46.1	45.4	22.4	27.0	24.7	28.1	19.1	23.6	15.5
30	48.5	48.3	49.1	48.6	24.1	29.6	26.4	30.5	20.5	25.4	–
31	50.9	49.7	49.4	50.0	25.3	31.7	27.2	32.3	21.9	26.7	–
M	747.29	746.45	746.51	746.75	+23.24	+29.22	+25.14	+30.23	+19.37	+24.50	66.1

Altezza barom. mass.	mm 752.3	g. 26	Temperatura mass.	+	33.4	g.	6
» » min.	738.5	» 9	» min.	+	15.6	»	11
» » media	746.75		» media	+	24.50		

Temporale il giorno 23 e 28
Grandine » » 23

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata o rugiada o brina disciolta.

Digitized by Google

LUGLIO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in km. all'ora
	9h	15h	21h	M. corr 9.15.21	9h	15h	21h	M. corr 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	13.7	8.2	8.8	10.0	70	33	47	53.9	5	3	3	E	S	E	15
2	10.0	8.2	10.2	9.3	58	33	56	52.9	8	3	2	S	N	SW	8
3	11.2	8.3	11.8	10.2	65	32	55	54.6	1	1	2	SW	W	SW	7
4	11.8	11.0	12.1	11.8	61	40	49	53.9	3	1	0	SW	W	SW	8
5	12.6	12.0	13.3	12.5	57	35	48	50.6	1	1	1	SW	W	SW	6
6	13.8	10.9	14.4	12.9	58	30	51	50.2	1	1	10	SE	E	E	7
7	13.0	11.2	13.1	12.2	53	32	57	51.2	3	3	7	W	S	SW	8
8	12.1	15.1	13.9	13.5	53	54	55	57.9	5	10	8	NE	NE	SE	8
9	9.5	9.2	9.7	9.3	46	34	65	52.2	1	9	10	S	SW	W	12
10	11.1	8.7	11.3	10.3	64	37	61	57.9	9	9	0	SW	W	W	6
11	12.7	12.1	12.4	12.2	65	38	52	55.6	1	1	1	SW	SW	SW	11
12	12.1	11.2	11.7	11.5	56	48	62	59.2	7	8	2	W	NW	W	9
13	11.6	11.8	11.9	11.6	62	38	46	52.6	1	1	1	SW	SW	SW	9
14	12.7	11.4	13.1	12.2	60	33	49	51.2	1	2	2	SW	SW	SW	8
15	13.0	14.2	14.8	13.9	59	43	55	56.2	7	3	8	SW	NE	NE	8
16	12.2	14.4	17.0	14.3	52	45	71	59.9	9	8	10	NE	SE	SW	7
17	13.6	13.0	13.8	13.3	60	47	63	60.6	10	7	9	SE	NE	NE	7
18	11.7	12.8	14.3	12.7	55	41	56	54.6	2	1	2	SW	SW	SW	7
19	14.4	14.6	13.3	13.9	64	46	50	57.2	7	1	1	E	NW	W	6
20	13.8	11.8	8.0	11.1	57	33	29	43.6	3	3	3	E	W	N	7
21	14.1	13.4	14.1	13.7	59	39	50	53.1	1	1	2	E	E	E	7
22	13.9	13.6	15.1	14.0	56	40	52	53.1	6	2	6	E	E	S	8
23	15.2	17.3	13.0	15.0	89	62	74	78.8	10	10	3	NE	SW	NW	8
24	11.9	11.9	12.5	12.0	60	42	55	56.1	1	1	1	SE	S	N	5
25	11.3	11.1	13.0	11.6	53	36	53	51 1	1	1	1	E	E	CALMA	6
26	12.1	12.3	13.8	12.5	52	38	53	51.5	1	1	1	E	SE	W	7
27	12.3	12.0	13.7	12.5	52	32	50	48.5	3	1	6	E	E	SE	6
28	13.4	11.6	14.0	12 8	77	43	56	62.5	6	3	10	N	NW	E	6
29	14.4	16.0	16.8	15.5	72	61	72	72.1	4	7	4	E	SW	E	6
30	15.9	15.7	16.1	15.7	71	51	63	65.5	1	1	4	E	E	NE	6
31	13.5	14.2	14.7	13.9	56	41	55	54.5	2	8	1	E	NE	E	8
	12.73	12.27	13.09	12.51	60.39	40.55	55.16	55.90	4.0	3.6	3.9				7.6

Tens. del vap. mass. 17.3 g. 23
" " " min. 8.0 " 20
" " " media 12.51
Umid. relat. mass. 89 % g. 23
" min. 29 % " 20
" media 55.90 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
4	10	23	7	6	26	12	4	1

Media nebulosità relativa del mese 3.8

Digitized by Google

AGOSTO 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C 9h	15h	21h	Media	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	Quantità della pioggia neve fusa e nebbia condensata
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	751.2	749.4	749.2	749.9	+26.8	+32.7	+28.2	+33.0	+22.5	+27.6	—
2	50.4	49.3	49.1	49.6	26.5	32.7	28.5	33.9	22.3	28.1	—
3	51.4	51.2	51.5	51.4	24.4	30.7	27.2	31.6	22.1	26.3	—
4	51.5	50.1	49.2	50.3	25.5	31.3	28.2	32.3	21.1	26.8	—
5	48.1	46.1	45.7	46.6	26.0	32.2	29.1	32.6	22.2	27.5	—
6	746.3	745.0	743.9	745.1	+26.2	+32.9	+28.3	+33.0	+23.0	+27.6	—
7	45.9	45.8	46.4	46.0	26.3	29.1	26.8	30.4	22.0	26.4	gocce
8	48.1	46.6	45.2	46.6	25.5	30.9	27.7	31.6	21.3	26.5	—
9	46.8	45.8	46.6	46.4	25.3	30.2	27.3	30.8	21.4	26.2	—
10	48.3	47.7	48.2	48.1	24.6	32.0	28.1	32.7	20.4	26.4	—
11	749.2	747.7	744.9	747.3	+26.1	+31.7	+27.9	+32.4	+21.8	+27.0	—
12	47.2	46.1	45.4	46.2	25.3	29.5	25.3	29.6	21.2	25.4	—
13	47.1	47.1	48.4	47.5	24.3	29.3	25.5	30.3	19.6	24.9	—
14	50.2	48.2	47.2	48.5	23.2	29.1	25.9	29.6	19.6	24.6	—
15	44.6	42.2	41.2	42.7	24.2	28.9	24.5	29.7	20.4	24.7	—
16	738.8	740.2	743.7	740.9	+23.4	+28.1	+21.9	+28.1	+17.4	+22.7	4.3
17	47.9	47.4	48.0	47.8	21.4	27.7	24.3	28.6	16.7	22.8	—
18	48.8	47.5	46.0	47.4	23.7	27.6	24.3	28.0	19.4	23.8	—
19	44.5	42.3	45.1	44.0	23.1	28.7	22.8	29.6	20.7	24.0	—
20	49.1	48.9	50.2	49.4	20.9	27.9	23.6	29.0	15.5	22.3	—
21	751.3	749.1	748.8	749.7	+21.5	+28.7	+24.4	+28.9	+17.3	+23.0	—
22	48.3	47.3	48.0	47.9	22.0	28.9	22.5	29.8	18.4	23.2	—
23	49.1	48.1	48.5	48.6	22.9	25.2	24.3	27.3	19.5	23.5	0.5
24	47.6	45.2	42.1	45.0	23.9	29.4	22.7	30.2	20.4	24.3	4.8
25	46.3	45.2	44.7	45.4	18.7	26.5	22.5	27.2	15.2	20.9	—
26	746.2	747.0	749.1	747.4	+21.7	+23.7	+19.9	+24.3	+16.2	+20.5	—
27	51.6	51.1	52.1	51.6	20.0	24.9	20.1	26.0	16.3	20.6	—
28	55.1	49.2	53.9	52.7	19.1	25.9	20.9	26.9	15.4	20.6	—
29	56.0	53.2	53.1	54.1	19.3	26.5	23.2	27.8	14.7	21.2	—
30	51.8	50.2	50.4	50.8	20.8	27.9	24.2	30.0	16.2	22.8	—
31	50.9	49.5	49.7	50.0	22.7	30.3	25.6	31.6	17.6	24.4	—
M	748.69	747.41	747.60	747.90	+23.39	+29.07	+25.02	+29.90	+19.32	+24.41	9.6

Altezza barom. mass.	mm 756.0	g.	29	Temperatura mass.	+ 33.9	g.	2
» » min.	738.8	»	16	» min.	+ 14.7	»	29
» » media	747.90			» media	+ 24.41		

Temporale il giorno 16 e 24
Grandine » 16

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata rugiada o brina disciolta.

Digitized by Google

AGOSTO 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in chilom. all'ora
	9h	15h	21h	M corr 9.15.21.	9h	15h	21h	M corr 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	12.6	16.2	16.4	14.9	48	44	58	53.7	1	2	1	E	SE	E	7
2	15.3	14.2	16.6	15.2	60	39	57	55.7	1	3	8	E	E	CALMA	7
3	15.0	13.8	16.1	14.1	57	42	60	56.7	7	5	2	N	N	NE	8
4	12.7	15.2	14.1	13.8	52	45	50	52.7	2	3	2	NE	E	SE	4
5	15.8	16.4	16.8	16.1	63	46	56	58.7	2	1	1	S	W	S	5
6	16.4	15.2	17.4	16.1	65	41	61	59.4	1	3	10	E	SE	SW	9
7	14.4	13.3	14.4	13.8	56	45	55	55.7	3	5	2	SE	SE	CALMA	6
8	14.2	15.4	17.2	15.4	58	46	62	59.0	1	4	4	SE	E	SE	7
9	16.0	15.0	14.8	15.1	67	47	55	60.0	3	3	2	NE	NW	SW	8
0	13.6	14.0	14.0	13.8	59	40	53	54.4	0	3	1	SE	SE	S	5
1	15.2	14.6	17.3	15.5	60	42	62	58.3	6	5	7	SE	E	SW	7
2	12.8	14.9	14.6	13.9	53	49	61	57.9	10	7	10	SE	E	N	6
3	13.6	13.6	12.8	13.1	60	45	53	56.3	8	2	0	NE	SE	SE	9
4	11.9	12.7	13.6	12.5	56	42	55	54.6	9	10	5	E	SE	E	6
5	14.5	14.5	16.9	15.1	64	49	74	65.9	8	9	6	SE	SW	CALMA	6
6	8.9	3.7	5.3	5.8	42	13	26	30.6	2	1	1	NW	NW	NW	12
7	10.8	10.2	11.3	10.6	57	37	50	51.6	0	2	2	SE	S	CALMA	5
8	13.6	11.7	13.9	12.9	63	43	62	59.6	9	6	8	SE	NE	NE	7
9	15.0	11.4	7.3	11.0	71	39	35	51.9	9	3	2	SE	SW	N	10
0	7.3	7.9	9.5	8.1	40	29	44	41.3	3	1	2	E	SE	CALMA	6
1	9.9	8.7	10.8	9.6	52	29	42	44.5	6	6	10	SE	E	N	6
2	12.1	10.3	13.9	11.9	62	34	68	58.2	3	1	2	SE	SW	SW	6
3	14.1	13.9	15.6	14.3	68	58	69	68.5	10	9	3	SE	E	W	5
4	15.2	13.0	14.6	14.1	69	43	71	64.5	9	7	10	E	E	NE	9
5	9.9	5.5	8.7	7.8	62	21	43	45.5	0	1	2	W	W	SW	15
	4.0	4.8	4.0	4.1	20	22	23	25.2	7	10	9	NW	NW	N	17
7	4.8	4.9	7.5	5.6	28	21	43	34.2	1	2	1	N	SW	S	9
8	8.7	7.4	7.6	7.7	53	30	41	44.8	0	0	0	SE	E	E	6
9	8.8	7.7	8.9	8.3	53	29	42	44.8	1	1	2	S	SW	CALMA	6
0	10.9	10.7	13.2	11.4	60	28	59	52.5	1	0	1	NW	SW	NW	5
1	10.8	9.3	14.0	11.2	53	28	57	49.5	1	1	1	E	W	W	4
	12.15	11.62	12.87	12.02	55.84	37.61	53.13	52.46	4.0	3.7	3.8				7.4

Tens. del vap. mass. 17.4 g. 6
" " " min. 3.7 " 16
" " " media 12.02
Umid. relativa mass. 74% g. 15
" " min. 13% " 16
" " media 52.46 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
7	7	19	23	6	11	6	8	6

Media nebulosità relativa del mese: 3,8

Digitized by Google

SETTEMBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C 9h	15h	21h	Media	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9a 21a	Quantità delle precipitazioni
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	751.2	749.7	750.1	750.3	+24.2	+30.9	+25.2	+31.7	+19.1	+25.0	–
2	51.1	49.6	50.3	50.3	23.6	30.3	25.4	30.8	20.8	25.2	–
3	51.4	49.5	49.8	50.2	23.2	28.3	24.1	28.6	20.1	24.0	–
4	50.3	50.2	50.4	50.3	19.8	18.6	18.4	20,5	18.4	19.3	5.9
5	50.0	49.0	50.4	49.8	18.9	24.3	20.4	24.9	16.7	20.2	–
6	752.9	751.8	752.2	752.3	+20.3	+24.7	+22.4	+25.8	+16.7	+21.3	–
7	51.4	50.7	50.2	50.8	21.0	20.7	18.4	21.8	18.2	19.8	4.3
8	48.7	47.1	46.8	47.6	18.3	23.7	19.4	24.0	15.2	19.2	0.5
9	47.8	47.7	48.3	47.9	18.6	23.5	20.0	24.5	16.3	19.9	g.
10	47.8	46.4	46.2	46.8	19.2	25.5	21.6	26.2	15.9	20.7	–
11	745.2	742.5	741.1	742.9	+20.6	+23.8	+18.0	+23.8	+18.0	+20.1	0.6
12	40.9	40.9	45.4	42.4	18.6	23.9	17.4	24.8	16.4	19.3	–
13	50.6	50.3	51.3	50.7	15.8	21.7	18.6	22.9	12.1	17.4	–
14	52.3	50.9	50.7	51.3	18.0	22.2	18.9	22.5	15.2	18.7	–
15	50.6	49.6	48.8	49.7	18.3	21.9	19.6	23.0	14.9	18.9	–
16	745.9	743.3	740.6	743.3	+17.2	+16.4	+15.5	+17.5	+15.9	+16.5	2.
17	42.1	42.5	43.9	42.8	15.3	21.2	18.3	21.8	12.9	17.1	1.2
18	45.6	44.3	44.7	44.9	16.9	21.3	18.3	21.5	14.1	17.7	–
19	47.5	46.9	47.8	47.4	17.4	24.5	20.4	25.2	14.4	19.4	–
20	47.3	47.2	48.3	47.6	19.2	25.8	22.9	26.7	16.2	21.2	–
21	751.0	750.0	750.2	750.4	+20.2	+25.5	+22.9	+26.4	+17.1	+21.7	–
22	49.3	47.4	45.1	47.3	20.6	22.5	21.4	23.1	18.2	20.8	
23	40.8	39.2	38.8	39.6	20.2	23.9	21.0	25.0	18.9	21.3	1.
24	38.3	37.1	36.7	37.4	18.4	18.5	19.1	19.1	16.0	18.1	g.
25	34.0	34.0	37.6	35.2	21.0	26.0	19.3	26.5	17.9	21.2	–
26	746.1	746.9	748.0	747.0	+17.9	+21.5	+17.1	+21.8	+14.2	+17.8	–
27	49.5	48.9	50.1	49.5	15.6	19.7	17.6	20.8	13.0	16.7	–
28	52.5	51.8	52.8	52.4	15.4	19.7	16.6	20.8	11.7	16.1	1.
29	53.0	50.4	49.6	51.0	16.8	21.7	17.5	21.8	13.3	17.4	0.
30	47.8	47.7	47.5	47.6	14.8	19.4	16.4	19.6	11.6	15.6	–
M	747.76	746.78	747.13	747.22	+18.84	+23.05	+19.94	+20.78	+15.98	+19.59	45.

Altezza barom. mass.	mm 753.0	g. 29	Temperatura mass.	+ 31.7	g. 1
» » min.	734.0	» 25	» min.	+ 11.6	» 30
» » media	717.22		» media	+ 19.59	

Temporale il giorno 16 e 23

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata, rugiada, o brina disciolta.

Digitized by Google

SETTEMBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in chilom. all'ora
9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
mm	mm	mm	mm											
9.3	11.2	14.5	12.1	50	34	61	51.6	3	1	1	NW	NE	N	5
9.6	12.3	13.6	12.3	54	38	56	52.6	1	1	1	E	S	E	8
9.2	9.7	12.1	11.1	58	33	54	51.6	3	5	10	E	E	E	11
9.1	12.8	12.2	12.2	71	81	78	80.0	10	10	10	E	E	E	10
9.1	12.8	13.6	12.8	74	57	76	72.3	10	7	7	W	SE	E	4
12.6	13.0	13.5	12.8	71	56	67	68.0	5	8	4	E	E	W	4
13.2	14.2	14.2	13.7	72	78	90	83.3	10	10	10	E	E	N	6
13.0	12.5	13.0	12.6	83	57	77	75.6	10	9	10	S	E	E	6
12.0	12.0	12.0	11.8	75	56	69	70.0	5	5	2	S	SE	E	4
12.3	10.3	10.6	11.0	75	43	55	61.0	3	2	2	E	SW	SW	5
12.2	12.4	12 8	12.3	68	57	83	72.5	10	9	6	W	E	N	6
12.5	11.3	8.5	10.6	79	51	57	65.4	7	5	5	SW	NE	E	7
9.5	5.8	8.4	7.7	71	30	53	54.4	1	1	7	S	NW	SE	5
8.9	10.2	10.6	9.7	58	51	65	61.1	8	9	4	E	E	E	5
10.7	8.9	11.2	10.1	68	46	66	63.1	2	10	10	E	SE	N	5
11.4	12.0	11.7	11.5	78	87	89	87.8	10	10	10	E	N	W	6
11.1	12.2	11.3	11.3	86	65	72	77.4	9	5	4	SW	SW	W	8
11.5	10.0	11.6	10.8	80	59	74	74.1	9	10	2	SE	SW	SW	6
11.2	13.3	12.0	12.0	76	58	68	70.4	8	2	1	NE	S	SW	7
12.9	14.5	16.1	14.4	78	59	78	74.8	8	3	3	W	W	SW	8
14.9	15.0	15.8	14.8	81	62	76	75.8	2	4	2	E	E	S	4
14.7	14.4	13.9	14.1	82	71	73	78.1	10	10	10	W	W	E	3
13.2	13.0	10.8	12.8	86	59	58	70.5	9	7	2	E	NE	SE	6
10.8	12.2	12.5	11.7	68	77	76	76.5	10	10	9	E	E	E	14
13.5	8.8	9.4	10.4	73	35	56	57.5	7	3	0	E	S	E	19
9.0	9.7	10.0	9.4	59	51	68	62.1	9	6	5	NE	SE	NE	7
9.6	9.4	9.7	9.5	73	55	65	67.1	2	2	2	E	NW	W	6
9.2	11.4	9.8	9.9	70	67	70	71.8	8	8	3	NE	NE	SW	4
9.1	8.5	9.2	8.7	64	44	62	59.5	5	3	1	NW	S	S	5
9.2	9.3	10.2	9.5	73	56	73	70.1	8	10	5	E	E	W	4
11.63	11.44	11.82	11.45	71.80	55.77	68.83	68.53	6.7	6.2	4.9				6.6

Tens. del vap. mass. 15.8 g. 21
" " min. 5.8 " 13
" " media 11.45
Umid. relativa mass. 90 % " 7
" min. 30 % " 13
" media 68.53 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
5	8	36	7	9	10	11	4	0

Media nebulosità relativa del mese: 5,9

Digitized by Google

MARZO 1927

Giorni	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	
	Porto di Angera M. 193.230* 12^h	Ponte Tresa M. 272.116* 12^h	Como, Porto M. 197.521* 12^h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12^h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394* 12^h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12^h	
1	— 0.40	+ 0.21	+ 0.09	+ 0.11	— 0.16	+ 0.16	+
2	— 0.39	+ 0.30	+ 0.22	+ 0.19	— 0.09	+ 0.17	—
3	— 0.37	+ 0.38	+ 0.23	+ 0.24	— 0.05	+ 0.21	+
4	— 0.33	+ 0.40	+ 0.22	+ 0.24	— 0.06	+ 0.21	+
5	— 0.29	+ 0.42	+ 0.22	+ 0.25	— 0.07	+ 0.20	+
6	— 0.25	+ 0.45	+ 0.24	+ 0.26	— 0.02	+ 0.19	+
7	— 0.23	+ 0.47	+ 0.24	+ 0.27	— 0.01	+ 0.19	+
8	— 0.21	+ 0.48	+ 0.26	+ 0.27	+ 0.02	+ 0.18	+
9	— 0.20	+ 0.48	+ 0.25	+ 0.26	+ 0.01	+ 0.17	+
10	— 0.18	+ 0.48	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.01	+ 0.17	+
11	— 0.16	+ 0.49	+ 0.24	+ 0.25	+ 0.00	+ 0.16	+
12	— 0.14	+ 0.49	+ 0.24	+ 0.24	— 0.01	+ 0.17	+
13	— 0.11	+ 0.50	+ 0.26	+ 0.25	+ 0.02	+ 0.17	+
14	— 0.10	+ 0.52	+ 0.25	+ 0.26	+ 0.02	+ 0.17	+
15	— 0.10	+ 0.52	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.01	+ 0.16	+
16	— 0.10	+ 0.52	+ 0.27	+ 0.24	— 0.01	+ 0.16	+
17	— 0.09	+ 0.52	+ 0.26	+ 0.24	— 0.02	+ 0.14	+
18	— 0.08	+ 0.52	+ 0.26	+ 0.22	— 0.03	+ 0.13	+
19	— 0.08	+ 0.52	+ 0.25	+ 0.21	— 0.04	+ 0.12	+
20	— 0.07	+ 0.50	+ 0.25	+ 0.20	— 0.05	+ 0.12	+
21	— 0.06	+ 0.49	+ 0.23	+ 0.19	— 0.06	+ 0.11	+
22	— 0.06	+ 0.48	+ 0.22	+ 0.18	— 0.07	+ 0.11	+
23	— 0.05	+ 0.47	+ 0.25	+ 0.18	— 0.07	+ 0.10	+
24	— 0.05	+ 0.52	+ 0.25	+ 0.21	— 0.01	+ 0.13	+
25	— 0.03	+ 0.54	+ 0.21	+ 0.23	+ 0.01	+ 0.13	+
26	— 0.01	+ 0.55	+ 0.24	+ 0.25	+ 0.00	+ 0.13	+
27	— 0.00	+ 0.56	+ 0.30	+ 0.26	+ 0.03	+ 0.15	+
28	+ 0.04	+ 0.60	+ 0.32	+ 0.32	+ 0.12	+ 0.15	+
29	+ 0.10	+ 0.67	+ 0.30	+ 0.33	+ 0.14	+ 0.15	+
30	+ 0.13	+ 0.68	+ 0.29	+ 0.34	+ 0.12	+ 0.15	+
31	+ 0.18	+ 0.68	+ 0.28	+ 0.34	+ 0.13	+ 1.15	+

(*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

APRILE 1927

Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
[illegible] di Angera M. 193.23* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	Salò M. 64.016* 12h
+ 0.19	+ 0.67	+ 0.30	+ 0.32	+ 0.12	+ 0.16	+ 0.96
+ 0.19	+ 0.66	+ 0.30	+ 0.31	+ 0.11	+ 0.15	+ 0.96
+ 0.20	+ 0.65	+ 0.28	+ 0.30	+ 0.10	+ 0.14	+ 0.96
+ 0.20	+ 0.64	+ 0.27	+ 0.28	+ 0.09	+ 0.14	+ 0.95
+ 0.20	+ 0.63	+ 0.27	+ 0.26	+ 0.08	+ 0.13	+ 0.95
+ 0.22	+ 0.62	+ 0.26	+ 0.25	+ 0.07	+ 0.13	+ 0.95
+ 0.23	+ 0.61	+ 0.26	+ 0.24	+ 0.07	+ 0.13	+ 0.95
+ 0.23	+ 0.66	+ 0.27	+ 0.28	+ 0.09	+ 0.13	+ 0.94
+ 0.23	+ 0.78	+ 0.28	+ 0.42	+ 0.24	+ 0.21	+ 0.94
+ 0.25	+ 0.85	+ 0.60	+ 0.51	+ 0.30	+ 0.33	+ 0.95
+ 0.26	+ 0.94	+ 0.61	+ 0.61	+ 0.41	+ 0.41	+ 0.97
+ 0.27	+ 0.96	+ 0.61	+ 0.64	+ 0.46	+ 0.41	+ 0.98
+ 0.27	+ 0.96	+ 0.62	+ 0.64	+ 0.45	+ 0.40	+ 0.99
+ 0.27	+ 0.95	+ 0.61	+ 0.63	+ 0.43	+ 0.38	+ 1.00
+ 0.29	+ 0.93	+ 0.61	+ 0.61	+ 0.43	+ 0.35	+ 1.00
+ 0.30	+ 0.90	+ 0.60	+ 0.61	+ 0.44	+ 0.33	+ 1.00
+ 0.30	+ 0.87	+ 0.52	+ 0.59	+ 0.41	+ 0.31	agitato
+ 0.30	+ 0.84	+ 0.50	+ 0.53	+ 0.37	+ 0.29	agitato
+ 0.31	+ 0.81	+ 0.50	+ 0.51	+ 0.33	+ 0.26	+ 0.98
+ 0.31	+ 0.79	+ 0.48	+ 0.50	+ 0.31	+ 0.24	+ 0.98
+ 0.32	+ 0.77	+ 0.44	+ 0.47	+ 0.30	+ 0.24	+ 0.97
+ 0.34	+ 0.75	+ 0.42	+ 0.46	+ 0.29	+ 0.24	+ 0.97
+ 0.35	+ 0.72	+ 0.41	+ 0.46	+ 0.29	+ 0.24	+ 0.98
+ 0.35	+ 0.71	+ 0.39	+ 0.47	+ 0.30	+ 0.26	+ 0.98
+ 0.37	+ 0.70	+ 0.38	+ 0.47	+ 0.29	+ 0.27	+ 0.98
+ 0.38	+ 0.69	+ 0.38	+ 0.48	+ 0.30	+ 0.28	+ 0.99
+ 0.39	+ 0.67	+ 0.38	+ 0.49	+ 0.30	+ 0.28	+ 0.99
+ 0.41	+ 0.66	+ 0.37	+ 0.49	+ 0.31	+ 0.29	+ 0.99
+ 0.42	+ 0.65	+ 0.37	+ 0.51	+ 0.33	+ 0.32	+ 1.00
+ 0.43	+ 0.64	+ 0.36	+ 0.54	+ 0.36	+ 0.36	+ 1.00

[illegible] dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

MAGGIO 1927

Giorno	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	La
	Porto di Angera M. 193.230* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.360* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394* 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	S M.
1	+ 0.43	+ 0.66	+ 0.58	+ 0.59	+ 0.40	+ 0.37	+
2	+ 0.45	+ 0.65	+ 0.60	+ 0.61	+ 0.42	+ 0.39	-
3	+ 0.45	+ 0.64	+ 0.62	+ 0.63	+ 0.45	+ 0.39	-
4	+ 0.47	+ 0.63	+ 0.62	+ 0.64	+ 0.47	+ 0.42	-
5	+ 0.49	+ 0.63	+ 0.66	+ 0.68	+ 0 48	+ 0.44	-
6	+ 0.51	+ 0.62	+ 0.68	+ 0.72	+ 0.49	+ 0.46	-
7	+ 0.51	+ 0.63	+ 0.71	+ 0.74	+ 0.54	+ 0.46	-
8	+ 0.55	+ 0.65	+ 0.78	+ 0.82	+ 0.62	+ 0.52	-
9	+ 0.58	+ 0.67	+ 0.84	+ 0.89	+ 0.67	+ 0.56	+
10	+ 0.63	+ 0.65	+ 0.85	+ 0.92	+ 0.70	+ 0.59	-
11	+ 0.68	+ 0.63	+ 0.92	+ 0.97	+ 0.74	+ 0.61	+
12	+ 0.73	+ 0.62	+ 0.92	+ 0.97	+ 0.75	+ 0.60	+
13	+ 0.79	+ 0.61	+ 0.96	+ 0.98	+ 0.76	+ 0.59	+
14	+ 0.77	+ 0.60	+ 0.96	+ 0.97	+ 0.76	+ 0.56	-
15	+ 0.73	+ 0.58	+ 0.95	+ 0.95	+ 0.74	+ 0.51	-
16	+ 0.74	+ 0.58	+ 0.94	+ 0.93	+ 0.72	+ 0.49	-
17	+ 0 71	+ 0.55	+ 0.94	+ 0.90	+ 0.69	+ 0.46	
18	+ 0.67	+ 0 54	+ 0.94	+ 0.89	+ 0.67	+ 0.43	-
19	+ 0.62	+ 0.53	+ 0.95	+ 0.88	+ 0.67	+ 0.42	-
20	+ 0.59	+ 0.52	+ 0.96	+ 0.89	+ 0.68	+ 0.41	+
21	+ 0.57	+ 0.50	+ 0.98	+ 0 91	+ 0.70	+ 0 43	-
22	+ 0.54	+ 0.48	+ 0.98	+ 0.92	+ 0.72	+ 0.42	a
23	+ 0.52	+ 0.46	+ 0.99	+ 0.93	+ 0.72	+ 0 41	a
24	+ 0.50	+ 0.44	+ 0.94	+ 0.91	+ 0.70	+ 0.41	a
25	+ 0 50	+ 0.43	+ 0.88	+ 0.87	+ 0.68	+ 0.38	-
26	+ 0 50	+ 0.41	+ 0.88	+ 0.87	+ 0.67	+ 0 36	+
27	+ 0.50	+ 0.39	+ 0.86	+ 0.85	+ 0.66	+ 0.35	-
28	+ 0.50	+ 0.38	+ 0.86	+ 0.85	+ 0.65	+ 0.33	-
29	+ 0.50	+ 0.37	+ 0.87	+ 0.86	+ 0.65	+ 0.32	-
30	+ 0 50	+ 0.36	+ 0.88	+ 0.89	+ 0.67	+ 0.32	-
31	+ 0.50	+ 0.35	+ 0.88	+ 0.90	+ 0.69	+ 0.31	-

(*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

GIUGNO 1927

Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
Porto di Angera M. 193.230* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394* 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	Salò M. 64.016* 12h
+ 0.51	+ 0.35	+ 0.94	+ 0.96	+ 0.75	+ 0.31	+ 1.20
+ 0.57	+ 0.34	+ 1.04	+ 1.02	+ 0.79	+ 0.33	+ 1.20
+ 0.94	+ 0.33	+ 1.05	+ 1.10	+ 0.86	+ 0.34	+ 1.20
+ 1.02	+ 0.34	+ 1.40	+ 1.21	+ 0.95	+ 0.37	agitato
+ 1.25	+ 0.35	+ 1.42	+ 1.42	+ 1.08	+ 0.41	agitato
+ 1.17	+ 0.33	+ 1.45	+ 1.44	+ 1.15	+ 0.44	+ 1.22
+ 1.09	+ 0.32	+ 1.44	+ 1.43	+ 1.16	+ 0.44	agitato
+ 1.05	+ 0.31	+ 1.43	+ 1.38	+ 1.13	+ 0.42	+ 1.22
+ 1.05	+ 0.30	+ 1.43	+ 1.32	+ 1.08	+ 0.38	+ 1.22
+ 1.06	+ 0.29	+ 1.26	+ 1.28	+ 1.03	+ 0.37	+ 1.22
+ 1.10	+ 0.28	+ 1.25	+ 1.26	+ 1.02	+ 0.37	+ 1.25
+ 1.14	+ 0.34	+ 1.28	+ 1.32	+ 1.07	+ 0.47	+ 1.27
+ 1.18	+ 0.37	+ 1.36	+ 1.37	+ 1.12	+ 0.52	+ 1.29
+ 1.21	+ 0.36	+ 1.34	+ 1.38	+ 1.12	+ 0.53	+ 1.30
+ 1.20	+ 0.35	+ 1.34	+ 1.37	+ 1.10	+ 0.52	+ 1.30
+ 1.20	+ 0.35	+ 1.34	+ 1.33	+ 1.08	+ 0.50	+ 1.30
+ 1.14	+ 0.34	+ 1.33	+ 1.34	+ 1.08	+ 0.50	+ 1.30
+ 1.10	+ 0.33	+ 1.33	+ 1.41	+ 1.16	+ 0.49	agitato
+ 1.08	+ 0.32	+ 1.46	+ 1.49	+ 1.23	+ 0.49	+ 1.34
+ 1.03	+ 0.31	+ 1.45	+ 1.53	+ 1.24	+ 0.48	agitato
+ 1.00	+ 0.30	+ 1.44	+ 1.50	+ 1.23	+ 0.46	+ 1.36
+ 1.00	+ 0.30	+ 1.44	+ 1.48	+ 1.20	+ 0.45	+ 1.36
+ 1.01	+ 0.29	+ 1.44	+ 1.48	+ 1.22	+ 0.45	agitato
+ 1.02	+ 0.29	+ 1.43	+ 1.50	+ 1.23	+ 0.49	+ 1.38
+ 1.02	+ 0.28	+ 1.45	+ 1.50	+ 1.23	+ 0.49	+ 1.38
+ 1.05	+ 0.28	+ 1.44	+ 1.48	+ 1.21	+ 0.48	+ 1.39
+ 1.08	+ 0.30	+ 1.46	+ 1.47	+ 1.20	+ 0.49	agitato
+ 1.08	+ 0.40	+ 1.56	+ 1.65	+ 1.35	+ 0.66	agitato
+ 1.08	+ 0.41	+ 1.54	+ 1.65	+ 1.35	+ 0.70	+ 1.41
+ 1.10	+ 0.41	+ 1.58	+ 1.61	+ 1.32	+ 0.69	+ 1.40

* sullo zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

LUGLIO 1927

Giorno	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Ga[illegible]
	Porto di Angera M. 193.230* 12^h	Ponte Tresa M. 272.116* 12^h	Como. Porto M. 197.521* 12^h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12^h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394* 12^h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12^h	[illegible]
1	+ 1.20	+ 0.40	+ 1.56	+ 1.54	+ 1.29	+ 0.68	agitato
2	+ 1.70	+ 0.40	+ 1.55	+ 1.60	+ 1.35	+ 0.68	+ 1.4[illegible]
3	+ 1.77	+ 0.41	+ 1.55	+ 1.60	+ 1.35	+ 0.69	+ 1.4[illegible]
4	+ 1.68	+ 0.41	+ 1.54	+ 1.56	+ 1.30	+ 0.66	+ 1.4[illegible]
5	+ 1.56	+ 0.41	+ 1.54	+ 1.51	+ 1.25	+ 0.63	+ 1.[illegible]
6	+ 1.45	+ 0.40	+ 1.45	+ 1.47	+ 1.20	+ 0.61	+ 1.[illegible]
7	+ 1.45	+ 0.39	+ 1.44	+ 1.45	+ 1.18	+ 0.59	+ 1.[illegible]
8	+ 1.49	+ 0.39	+ 1.41	+ 1.42	+ 1.15	+ 0.55	+ 1.[illegible]
9	+ 1.54	+ 0.38	+ 1.41	+ 1.42	+ 1.22	+ 0.53	[illegible]
10	+ 1.60	+ 0.37	+ 1.46	+ 1.49	+ 1.24	+ 0.53	[illegible]
11	+ 1.65	+ 0.36	+ 1.45	+ 1.48	+ 1.21	+ 0.51	[illegible]
12	+ 1.58	+ 0.35	+ 1.45	+ 1.44	+ 1.18	+ 0.50	[illegible]
13	+ 1.50	+ 0.34	+ 1.40	+ 1.41	+ 1.15	+ 0.48	[illegible]
14	+ 1.38	+ 0.33	+ 1.36	+ 1.36	+ 1.12	+ 0.46	[illegible]
15	+ 1.33	+ 0.32	+ 1.29	+ 1.33	+ 1.09	+ 0.46	[illegible]
16	+ 1.21	+ 0.32	+ 1.29	+ 1.30	+ 1.05	+ 0.44	[illegible]
17	+ 1.12	+ 0.31	+ 1.32	+ 1.29	+ 1.04	+ 0.44	[illegible]
18	+ 1.01	+ 0.30	+ 1.30	+ 1.30	+ 1.06	+ 0.45	[illegible]
19	+ 0.96	+ 0.28	+ 1.34	+ 1.29	+ 1.04	+ 0.46	[illegible]
20	+ 0.90	+ 0.27	+ 1.32	+ 1.27	+ 1.01	+ 0.46	[illegible]
21	+ 0.85	+ 0.26	+ 1.20	+ 1.24	+ 0.98	+ 0.44	[illegible]
22	+ 0.80	+ 0.25	+ 1.18	+ 1.20	+ 0.95	+ 0.43	[illegible]
23	+ 0.77	+ 0.23	+ 1.17	+ 1.20	+ 0.94	+ 0.44	[illegible]
24	+ 0.74	+ 0.25	+ 1.20	+ 1.26	+ 1.00	+ 0.50	[illegible]
25	+ 0.71	+ 0.24	+ 1.19	+ 1.23	+ 0.98	+ 0.51	[illegible]
26	+ 0.65	+ 0.22	+ 1.24	+ 1.21	+ 0.96	+ 0.51	[illegible]
27	+ 0.60	+ 0.22	+ 1.14	+ 1.17	+ 0.92	+ 0.49	[illegible]
28	+ 0.56	+ 0.26	+ 1.19	+ 1.21	+ 0.94	+ 0.49	[illegible]
29	+ 0.51	+ 0.25	+ 1.20	+ 1.21	+ 0.97	+ 0.50	[illegible]
30	+ 0.49	+ 0.24	+ 1.18	+ 1.23	+ 0.97	+ 0.51	[illegible]
31	+ 0.47	+ 0.24	+ 1.17	+ 1.20	+ 0.94	+ 0.50	[illegible]

*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

AGOSTO 1927

Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
Pallanza di Angera M. 193.230* 12^h	Ponte Tresa M. 272.116* 12^h	Como, Porto M. 197.521* 12^h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12^h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394* 12^h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12^h	Salò M. 64.016* 12^h
+ 0.44	+ 0.23	+ 1.15	+ 1.18	+ 0.91	+ 0.50	+ 1.34
+ 0.41	+ 0.22	+ 1.14	+ 1.16	+ 0.88	+ 0.49	+ 1.34
+ 0.39	+ 0.21	+ 1.14	+ 1.19	+ 0.94	+ 0.47	agitato
+ 0.40	+ 0.21	+ 1.20	+ 1.20	+ 0.96	+ 0.46	»
+ 0.40	+ 0.20	+ 1.18	+ 1.18	+ 0.93	+ 0.44	+ 1.32
+ 0.40	+ 0.20	+ 1.18	+ 1.16	+ 0.90	+ 0.42	+ 1.31
+ 0.41	+ 0.19	+ 1.20	+ 1.18	+ 0.93	+ 0.41	+ 1.30
+ 0.41	+ 0.19	+ 1.23	+ 1.18	+ 0.93	+ 0.40	+ 1.30
+ 0.41	+ 0.20	+ 1.25	+ 1.25	+ 0.97	+ 0.39	+ 1.30
+ 0.41	+ 0.19	+ 1.24	+ 1.28	+ 1.00	+ 0.39	agitato
+ 0.42	+ 0.18	+ 1.26	+ 1.24	+ 0.99	+ 0.38	+ 1.30
+ 0.42	+ 0.17	+ 1.26	+ 1.28	+ 1.03	+ 0.40	agitato
+ 0.42	+ 0.17	+ 1.28	+ 1.30	+ 1.05	+ 0.40	»
+ 0.41	+ 0.16	+ 1.24	+ 1.28	+ 1.00	+ 0.40	»
+ 0.42	+ 0.16	+ 1.22	+ 1.25	+ 1.01	+ 0.40	+ 1.27
+ 0.43	+ 0.15	+ 1.18	+ 1.22	+ 0.98	+ 0.41	+ 1.28
+ 0.43	+ 0.15	+ 1.14	+ 1.16	+ 0.94	+ 0.41	+ 1.26
+ 0.44	+ 0.14	+ 1.10	+ 1.09	+ 0.89	+ 0.38	+ 1.25
+ 0.44	+ 0.15	+ 1.04	+ 1.04	+ 0.84	+ 0.36	agitato
+ 0.44	+ 0.14	+ 1.02	+ 1.08	+ 0.86	+ 0.36	»
+ 0.45	+ 0.14	+ 1.02	+ 1.04	+ 0.84	+ 0.36	+ 1.23
+ 0.45	+ 0.13	+ 1.01	+ 1.00	+ 0.80	+ 0.35	+ 1.22
+ 0.45	+ 0.13	+ 1.00	+ 0.97	+ 0.76	+ 0.34	+ 1.19
+ 0.44	+ 0.14	+ 1.00	+ 0.93	+ 0.72	+ 0.33	+ 1.18
+ 0.60	+ 0.15	+ 1.01	+ 1.06	+ 0.80	+ 0.34	agitato
+ 0.53	+ 0.15	+ 1.02	+ 1.08	+ 0.83	+ 0.36	»
+ 0.48	+ 0.14	+ 1.00	+ 1.04	+ 0.81	+ 0.35	»
+ 0.44	+ 0.14	+ 0.96	+ 0.99	+ 0.78	+ 0.34	»
+ 0.41	+ 0.14	+ 0.94	+ 0.95	+ 0.75	+ 0.33	»
+ 0.38	+ 0.13	+ 0.88	+ 0.90	+ 0.71	+ 0.32	»
+ 0.35	+ 0.13	+ 0.86	+ 0.87	+ 0.66	+ 0.31	»

* Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

SETTEMBRE 1927

Giorno	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
	Porto di Angera M. 193.50* 12^h	Ponte Tresa M. 272.10* 12^h	Como, Porto M. 197.521* 12^h	Lecco Malpensata M. 197403* 12^h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.427* 12^h	Ponte a Sarnico M. 185.117* 12^h	Salò M. 64[illegible] 12^h
1	+ 0.33	+ 0.13	+ 0.82	+ 0.82	+ 0.61	+ 0.30	+ 1.12
2	+ 0.32	+ 0.12	+ 0.80	+ 0.79	+ 0.57	+ 0.29	+ 1.11
3	+ 0.31	+ 0.12	+ 0.79	+ 0.76	+ 0.52	+ 0.28	+ 1.11
4	+ 0.29	+ 0.12	+ 0.70	+ 0.74	+ 0.52	+ 0.27	+ 1.11
5	+ 0.28	+ 0.13	+ 0.69	+ 0.74	+ 0.54	+ 0.26	+ 1.0[illegible]
6	+ 0.27	+ 0.12	+ 0.68	+ 0.72	+ 0.53	+ 0.26	+ 1.09
7	+ 0.28	+ 0.12	+ 0.68	+ 0.71	+ 0.50	+ 0.26	+ 1.[illegible]
8	+ 0.28	+ 0.14	+ 0.67	+ 0.70	+ 0.53	+ 0.28	agitato
9	+ 0.29	+ 0.13	+ 0.66	+ 0.69	+ 0.52	+ 0.30	+ 1.11
10	+ 0.28	+ 0.12	+ 0.66	+ 0.66	+ 0.50	+ 0.30	+ 1.11
11	+ 0.28	+ 0.12	+ 0.60	+ 0.63	+ 0.50	+ 0.30	+ 1.09
12	+ 0.28	+ 0.12	+ 0.58	+ 0.70	+ 0.52	+ 0.42	agitato
13	+ 0.27	+ 0.14	+ 0.70	+ 0.69	+ 0.52	+ 0.47	[illegible]
14	+ 0.27	+ 0.14	+ 0.64	+ 0.68	+ 0.49	+ 0.46	+ 1.[illegible]
15	+ 0.27	+ 0.13	+ 0.64	+ 0.65	+ 0.46	+ 0.44	+ 1.[illegible]
16	+ 0.27	+ 0.18	+ 0.67	+ 0.63	+ 0.44	+ 0.41	+ 1.[illegible]
17	+ 0.27	+ 0.19	+ 0.66	+ 0.71	+ 0.53	+ 0.43	+ 1.[illegible]
18	+ 0.25	+ 0.19	+ 0.64	+ 0.74	+ 0.55	+ 0.44	+ 1.[illegible]
19	+ 0.23	+ 0.18	+ 0.64	+ 0.73	+ 0.55	+ 0.43	+ 1.[illegible]
20	+ 0.23	+ 0.18	+ 0.63	+ 0.72	+ 0.52	+ 0.41	+ 1.[illegible]
21	+ 0.24	+ 0.17	+ 0.62	+ 0.70	+ 0.51	+ 0.39	+ 1.[illegible]
22	+ 0.25	+ 0.26	+ 0.66	+ 0.68	+ 0.49	+ 0.37	+ [illegible]
23	+ 0.39	+ 0.27	+ 0.65	+ 0.71	+ 0.56	+ 0.35	+ 1.[illegible]
24	+ 1.35	+ 0.36	+ 0.78	+ 0.83	+ 0.65	+ 0.39	+ 1.[illegible]
25	+ 2.12	+ 0.44	+ 1.10	+ 1.24	+ 0.94	+ 0.55	+ 1.[illegible]
26	+ 2.08	+ 0.46	+ 1.86	+ 1.89	+ 1.57	+ 0.90	+ 1.[illegible]
27	+ 1.89	+ 0.46	+ 2.04	+ 2.05	+ 1.75	+ 0.93	+ 1.[illegible]
28	+ 1.75	+ 0.46	+ 2.00	+ 2.04	+ 1.70	+ 0.89	agitato
29	+ 1.51	+ 0.46	+ 1.93	+ 1.95	+ 1.63	+ 0.83	+ 1.[illegible]
30	+ 1.51	+ 0.45	+ 1.80	+ 1.86	+ 1.54	+ 0.77	agitato

(*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

Adunanza del 10 Novembre 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Berzolari, Brugnatelli, Devoto, Gallavresi, Gobbi, Grassi, Greppi, Mangiagalli, Murani, Paladini, Sala, Scherillo, Vidari, Vivanti, Zingarelli, Zuccante, Zuretti;

ed i SS. CC.: Besta, E. Bianchi, Bruni, Cisotti, L. Gabba, Medea, F. Supino, Vaccari, Verga.

Scusano la loro assenza i MM. EE. prof. Artini, per motivi di salute, e, per ragioni d'ufficio, prof. Arnò, prof. Maggi, prof. Mariani.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Il Presidente invita il Segretario, prof. Murani, a dar lettura del verbale della precedente adunanza. Il verbale è approvato. Lo stesso Segretario enumera le molte pubblicazioni giunte in omaggio all'Istituto durante il periodo delle vacanze.

Acta zoologica Fennica. N. 1... Helsingfors, 1926...

Agamennone G. L'anomalia magnetica attribuita al terremoto di Cumana del 1799. Selci, 1926.

Ananta Raamayya Sastri. Hindu Mind. Trivandrum, 1926.

Arctowski H. Communications, Vol. 2, N. 19-30 des résultats des recherches faites à l'Institut de géophysique et de météorologie de l'Université de Lwów. Leopoli, 1926-27.

Averill E. Alum in baking powder. The complete text of the « Trial examiner's report upon the fact ». New York, 1927.

Bertarelli A. Catalogo della Mostra cartografica ordinata col materiale del Gabinetto delle stampe del comune di Milano, in occasione del X Congresso geografico italiano, Milano, 1927.

Boletin de la R. Sociedad española de historia natural. Vol. 26, N. 8, 10; Vol. 27, N. 1... Madrid, 1926... (*nuovo cambio*).

Cardarelli A. (In memoria del sommo clinico). Napoli, 1927.

Digitized by Google

CASSA (LA) DI RISPARMIO di Torino nel suo primo centenario, 4 luglio 1827-4 luglio 1927. Torino, 1927.

CATALOGO della biblioteca della Camera di commercio e industria di Milano. Milano, 1927.

CILE economico 1925. Popolazione, finanze, agricoltura, mineria, industria, ecc.. Santiago, 1925.

CLOUD J. W. Castles in the ether. London, 1927.

DE ANGELIS B. P. Studi cartografici scolastici per bene ed amorevolmente apprendere la geografia, ed eseguire prontamente, con facilità ed esattezza, secondo i vigenti programmi scolastici, gli schizzi dei continenti Africa, Americhe, Australia, Asia, ad uso delle Scuole medie superiori. Napoli, 1927.

FANT P. A. Marte convertito all' « abolizione della neutralità », base de « il nuovo vangelo » di Luigi Carnovale. Roma, 1927.

— Luigi Carnovale, l'eroe della italianità negli Stati Uniti d'America. Roma, 1927.

FULCO P. La teoria delle congruenze ed alcune sue applicazioni. Civitavecchia, 1927.

GIAMPAOLO R. Etio-patogenesi dei neoplasmi. Milano, *1927*.

INDUSTRIA (L') mineraria solfifera siciliana, a cura dell'Ente autonomo per il progresso tecnico-economico dell'industria solfifera e del Comitato esecutivo dell'Esposizione naz. di chimica pura ed applicata all'industria. Torino, 1925.

ISTITUTO SIEROTERAPICO MILANESE. Fattori di guarigione spontanea delle malattie infettive. Ciclo di lezioni tenuto dai professori A. Pepere, R. Krauss, G. Veneroni, S. Belfanti, A. Trambusti, C. Francioni, P. Rondoni, A. Zironi, e C. Schilling. Milano, 1927.

LUZZATTI LUIGI. Commemorazione tenuta il 30 aprile 1927 dalla Banca Popolare di Milano nel trigesimo di sua morte. Milano 1927.

MEMORANDA Societatis pro fauna et flora Fennica. N. 1... 1924... Helsingforsiae, 1927...

MEMÒRIES de l'Institut d'estudis catalans. Secció filològica. Vol. 1, N. 1... Secció històrico-arqueològica. Vol. 1, N. 1... Barcellona, 1926... (*nuovo cambio*).

MICHOTTE F. Les kapotiers et succédanés. Culture et exploitation. Paris, 1927.

PARINI G., The day; morning, midday, evening, night. Translated into english blank verse, with an introduction, notes and appendix by Herbert Morris Bower. London, 1927.

Digitized by Google

PASOLI A. L'uso di Erodiano nella « Vita Maximini ». Milano, 1927.

RAMPOLDI R., Pavia nel Risorgimento nazionale. Pavia, 1927.

RASSEGNA delle assicurazioni, Anno 1, N. 1... Milano, 1927...

SCHIAPARELLI G. Scritti sulla storia della astronomia antica. Parte II, scritti inediti, a cura dell'ing. Luigi Gabba. Tomo 3. Bologna, 1927.

STABILI F. (*Cecco d'Ascoli*) L'Acerba. Ridotta a miglior lezione e per la prima volta interpretata, col sussidio di tutte le opere dell'autore e delle loro fonti, dal prof. dr. Achille Crespi. Ascoli Piceno, 1927. (*acquisto*).

TOKIWA D. Buddhist monuments in China. Tokyo, 1926.

VISCONTI A. e A. MOLINARI. Lo sviluppo del servizio tramviario a Milano. Notizie storiche-economiche-statistiche. Milano, 1927.

VOLTA ALESSANDRO. Nel 1° centenario della morte, 1827-1927. Fascicolo speciale de l'energia elettrica; pubblicato sotto gli auspici dell'U N I E L. e la direzione del prof. O. M. Corbino. Milano, 1927.

Il Presidente comunica poi le notizie relative alla malattia del M. E. prof. Artini e propone all'Istituto — che accetta con fervore di sentimento — che siano trasmessi al collega ammalato i voti migliori di guarigione.

Lo stesso Presidente commemora quindi il S. C. straniero, Gustavo Mittag-Leffler, professore emerito dell'Università di Stoccolma, e il dott. cav. Tito Rosnati, già ufficiale di Segreteria del R. Istituto. Le parole del Presidente sono le seguenti:

« *Egregi Colleghi*,

Nel decorso periodo di ferie, un grave lutto ha funestato le discipline matematiche. Il 7 luglio, all'età di 81 anno, si è spento GUSTAVO MITTAG-LEFFLER, professore emerito dell'Università di Stoccolma, e nostro Socio Corrispondente dal 1922, una delle personalità più eminenti della Svezia, salito a grande rinomanza in tutto il mondo scientifico per fondamentali contributi all'Analisi, specie alla teoria delle funzioni analitiche e alla teoria delle equazioni differenziali lineari.

Le sue estese relazioni negli ambienti governativi e nella corte svedese, e l'autorità che gli derivava dall'elevatezza del carattere non meno che da' suoi meriti eccezionali di studioso, gli permisero di volgere a vantaggio della scienza il prestigio ond'era universalmente circondato.

Digitized by Google

Così avvenne che per la munificenza del Re OSCAR II potè nel 1882 fondare il suo giornale, *Acta mathematica*, che, accogliendo fin dal principio lavori dei matematici più insigni di ogni nazione, diventò subito, e tuttora si conserva, uno dei periodici più reputati del mondo.

Ma sopra un'altra singolare benemerenza del compianto matematico conviene sia fermata la nostra attenzione, poichè l'esempio da lui offerto, se trovasse imitatori, avrebbe il più benefico influsso sull'incremento degli studî.

Con testamento redatto il 16 marzo 1916, in occasione del suo 70° compleanno, egli fondò un Istituto destinato a « mantenere e sviluppare sempre più, nei quattro paesi del Nord, « la Danimarca, la Finlandia, la Norvegia e particolarmente « la Svezia, il posto che le Matematiche pure occupano in « questi paesi, e nel tempo stesso procurare una giusta stima « e valutazione, al di fuori delle frontiere dei paesi Scandinavi, « per i progressi attuati in questi paesi nel campo più elevato « della vita intellettuale ».

La grande villa da lui costruita a Djursholm, e destinata a conservare per sempre la sua ricchissima biblioteca matematica — la più completa oggi esistente — contiene altresì molte sale di lavoro, dove i ricercatori avranno agio di consultare le collezioni con piena tranquillità.

L'Istituto potrà conferire borse di studio a Scandinavi che intendano compiere ricerche nelle Matematiche pure, e, prescindendo da qualsiasi considerazione di nazionalità, potrà altresì accordare premi per ritrovati che abbiano determinato in quelle discipline un reale progresso.

Come le scoperte di cui arricchì la scienza hanno assicurato al MITTAG-LEFFLER un posto cospicuo nella storia della Matematica moderna, così le nobilissime e liberali istituzioni di cui dotò la sua patria, ne raccomanderanno per sempre la memoria alla riconoscenza degli studiosi.

Con sentimento di vivo rimpianto dò notizia della morte del Cav. Dott. TITO ROSNATI, avvenuta il 22 del passato agosto.

Attendeva egli alle pratiche amministrative dell'Istituto fin dal 1878, essendo stato dapprima ufficiale di Segreteria per la biblioteca e la stampa, in seguito ufficiale incaricato della contabilità e del protocollo. Queste attribuzioni il ROSNATI conservò senza interruzioni per 42 anni, finchè nel 1920 chiese ed ottenne il collocamento a riposo; e in quel lungo periodo

Digitized by Google

di tempo prodigò all'Istituto i tesori della sua infaticabile e intelligente attività, per la quale ottenne larghe e ripetute prove di stima e fiducia dai vari Membri del nostro sodalizio succedutisi nell'ufficio di Presidenza.

Particolari benemerenze si acquistò nel suo paese nativo di Ternate, poichè si deve sopratutto al suo gagliardo aiuto morale e materiale se nel 1887, in attuazione delle nuove forme di economia sociale propugnate da LUIGI LUZZATTI, potè là esser fondata la Società operaia di mutuo soccorso tra i lavoratori, che da principio sotto la presidenza di lui, guidata in seguito con illuminata oculatezza da altri volonterosi cittadini, sorse gradatamente all'altezza che oggi è da tutti ammirata.

Il 14 del passato agosto, festeggiandosi il 40° anno di fondazione della Società, il ROSNATI ebbe la gioia di veder da ogni parte riconosciuta ed esaltata la fertilità dell'opera cui aveva consacrato tanti sforzi; ma pochi giorni appresso il male che da tempo ne minava la fibra lo trasse al sepolcro.

Alla memoria dell'uomo buono e laborioso invio un commosso saluto, e porgo, con le mie personali, le condoglianze dell'Istituto alla desolata famiglia, particolarmente al figlio ENRICO, che nell'ufficio già tenuto dal padre, ne continua la tradizione di alacre operosità ».

Il M. E. prof. Ulisse Gobbi ricorda come nell'intervallo autunnale delle sedute abbia avuto luogo a Biella la commemorazione del centenario della nascita di Quintino Sella, col concorso di due Membri dell'Istituto, S. E. il Ministro Belluzzo e il Presidente del Club Alpino Italiano Avv. Porro. Legge le parole con cui il Presidente Giovanni Schiaparelli annunciava all'Istituto nella seduta del 20 marzo 1884 la morte del grande italiano. Constata come lo stato d'animo del paese sia oggi ben diverso da quello che era nel 1884 si rallegra che anche il sentimento popolare abbia reso giustizia a chi nell'opera rude per la grandezza della patria aveva sfidato l'impopolarità.

Alle parole del Gobbi s'associa il M. E. prof. Nicola Zingarelli, il quale fra gli altri meriti insigni di Quintino Sella ricorda in particolare l'opera fervorosa di lui per la Reale Accademia dei Lincei.

Il S. C. prof. Luigi Volta presenta il 5° volume delle opere di Alessandro Volta. Le sue parole vengono pubblicate nella rubrica delle *Recensioni*.

Digitized by Google

Il Presidente presenta il recente libro del M. E. prof. Luigi Devoto: *Climi Acque Soggiorni d'Italia*; e dà comunicazione d'una lettera del Rettore dell'Università di Pavia intorno alle onoranze a Camillo Golgi; d'una lettera della Presidenza della Cassa di Risparmio delle Provincie Lombarde, che annuncia di aver fatto sue le conclusioni dell'Istituto relative alla borsa di studio della Fondazione Vittorio Emanuele II, deliberando perciò di non far luogo all'assegnazione della borsa e di rinnovare il concorso nel prossimo anno. Aggiunge anche, il Presidente, la comunicazione d'una lettera del S. C. prof. Angelo Contardi, il quale, essendo stato comandato, con decreto di S. E. il Capo del Governo, per l'anno 1927-28 alla Direzione dei Laboratori del Centro Chimico Militare a Roma, prega che siano giustificate le sue assenze alle adunanze del Reale Istituto.

Si passa alle letture.

Il Membro non residente prof. Giovanni Vidari riferisce largamente intorno ad *Alcune lettere inedite di Giuseppe Sacchi a Ferrante Aporti*, un argomento d'attualità molto interessante.

Il dott. A. Desio ha presentato una nota, ammessa dalla Sezione di scienze naturali, *Sulla stratigrafia e tettonica dell'Albenza e della Val Imagna (Prealpi Bergamasche)*. In assenza dell'autore, legge un breve sunto della nota il Segretario M. E. prof. Murani.

Il prof. Gustavo Lauro riferisce intorno ad *Alcune proprietà della oscillazione risultante di due oscillazioni armoniche componenti*. Questa nota era stata ammessa alla lettura dalla Sezione di scienze matematiche.

Esaurito l'ordine del giorno, l'adunanza è sciolta alle ore 15.30.

Il Presidente

L. BERZOLARI

Il Segretario

G. ZUCCANTE

Digitized by Google

Adunanza del 24 Novembre 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Arnò, Berzolari, Devoto, B. Gabba, Gobbi, Gorini, Grassi, Greppi, Jorini, Maggi, Menozzi, Murani, Paladini, Patroni, Sala, Solazzi, Scherillo, C. Supino, Tansini, Vivanti, Zingarelli, Zuccante;

e i SS. CC.: Albertario, Andres, E. Bianchi, Brizi, Bruni, Castiglioni, Cisotti, Dallari, Diena, L. Gabba, Medea, Ant. Monti, Perroncito, Rignano, Verga.

Giustificano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. Artini e Oberziner e, per ragioni di ufficio, i MM. EE. Coletti, Fantoli e Mariani.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Per invito del Presidente il M. E. prof. G. Zuccante, Segretario, legge il verbale della precedente adunanza; il verbale viene approvato. Lo stesso Segretario presenta gli omaggi pervenuti all'Istituto. Essi sono:

Agamennone G. Per la storia delle predizioni di terremoti. Roma, 1926.

— L'inventore del sismografo a pendolo. Subiaco, 1926.

Atlante dei ghiacciai italiani, pubblicato dal Comitato glaciologico italiano a cura del gen. Carlo Porro e dell'ing. Pietro Labus. Parte 1. Carta corografica, scala 1 : 500.000. Firenze, 1927.

Bulletin of the Bingham oceanographie Collection. Vol. 1.... New York, 1927....

Hagen Giovanni (Al rev. padre), direttore della Specola Vaticana, la Pontificia Accademia delle Scienze a festeggiare il compimento dei suoi LXXX anni. Roma, 1927.

Report (Annual) of the Rockefeller Foundation, New York, 1924....

Volpati C. Alessandro Volta e l'aeronautica. Roma, 1927. (per la biblioteca voltiana).

— Amici e ammiratori di Alessandro Volta in Germania. Milano, 1927 (per la biblioteca voltiana).

Digitized by Google

Il Presidente dà lettura dei ringraziamenti del M. E. prof. Artini per la lettera di felicitazione inviatagli dalla Presidenza, a nome anche del Corpo Accademico, per le sue migliorate condizioni di salute.

Lo stesso Presidente legge la lettera di adesione dell'Istituto italiano di arti grafiche di Bergamo alla commemorazione del defunto M. E. prof. Giuseppe Ricchieri.

Il M. E. sen. avv. Emanuele Greppi legge la commemorazione del prof. Ricchieri, a cui egli è successo nell'Istituto. La bella commemorazione, ascoltata con reverente attenzione dai Membri, dai Soci e dai molti intervenuti, fra cui i congiunti del commemorato, è accolta alla fine con segni di vivo plauso. Il Presidente ringrazia il sen. Greppi, che con tanta prontezza ha voluto ottemperare al disposto del Regolamento dell'Istituto.

Si passa alle letture:

Il M. E. prof. Maggi, in assenza dell'autore, riassume la Nota del dott. ing. Arnaldo Masotti: *Decomposizione intrinseca del vortice e sue applicazioni.* La nota era stata ammessa dalla Sezione di Scienze Matematiche.

Il S. C. prof. Bianchi presenta le: *Osservazioni dell'eclisse di sole del 29 giugno 1927 e del passaggio di Mercurio sul disco del sole del 10 Novembre 1927 fatte alla R. Specola di Brera* in Milano.

Il Presidente, passando agli affari, comunica che essendo l'Istituto venuto in definitivo possesso del lascito Lattes, si può ora riportare da 12 a 16 il numero delle pagine delle Note ammesse nei Rendiconti.

L'Istituto accoglie con soddisfazione la proposta del Presidente, che messa ai voti viene approvata all'unanimità.

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle ore 15.10.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
O. MURANI

Digitized by Google

Adunanza del 1 Dicembre 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Belfanti, Berzolari, Gallavresi, Gorini, Grassi, Maggi, Mangiagalli, Murani, Paladini, Scherillo, C. Supino, Vivanti, Zingarelli, Zuccante, Zuretti;

e i SS. CC.: E. Bianchi, Diena, L. Gabba, Ant. Monti, Parisi, Rignano, Verga.

Scusano la loro assenza, per motivi di salute, il M. E. Artini e, per ragioni d'ufficio, i MM. EE. Arnò, Gobbi, Coletti, e i SS. CC. Montemartini, Contardi, Volta, Achille Monti. Il Monti in un telegramma al Presidente si duole di dover mancare alla commemorazione di Giovanni Celoria.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Il Presidente invita il M. E. prof. Murani, Segretario, a leggere il verbale della precedente adunanza; il verbale è approvato.

È all'ordine del giorno la commemorazione del M. E. prof. Giovanni Celoria. Commemora il Celoria il M. E. prof. Francesco Grassi, quale successore di lui nel posto di Membro effettivo all'Istituto. La bella, efficace, completa commemorazione è ascoltata con religiosa attenzione dai Soci presenti e dal numeroso pubblico intervenuto, fra cui la vedova dell'illustre compianto astronomo, e alla fine fatta segno a vivissimi segni di consenso e di plauso. Il Presidente ringrazia il prof. Grassi d'aver tanto nobilmente e degnamente assolto il suo compito.

Segue nell'ordine del giorno una nota del S. C. prof. Luigi Montemartini: « Ancora degli effetti del trattamento del polline col metodo Pirovano sopra la proporzione dei sessi nella *Cannabis sativa* L. ». In assenza dell'autore, legge un breve sunto della nota il M. E. Segretario, prof. Murani.

È approvata poscia l'effemeride, già preparata dalla Presidenza, per le adunanze del 1928.

Indi il Presidente comunica una lettera del S. C. on. ing. Giacinto Motta, Consigliere Delegato della Società generale

Digitized by Google

italiana Edison di elettricità; annunzia il Motta nella sua lettera, di aver raccolto la somma di L. 18.000 per completare il fabbisogno dell'Istituto Lombardo per la sistemazione delle Sale Voltiane, presso diverse Società: la Società generale italiana Edison, la Società generale elettrica dell'Adamello, la Società lombarda distribuzione energia elettrica, la Società italiana Pirelli, l'Azienda elettrica municipale. Il Presidente propone, e l'Istituto approva all'unanimità, che sia inviata all'ing. Motta l'espressione della viva riconoscenza dell'Istituto per il nuovo atto generoso, e sentimenti di particolare gratitudine siano anche inviati all'architetto Ambrogio Annoni per quanto egli ha fatto anche in questa circostanza con animo devoto per la sempre maggiore glorificazione di Volta.

L'adunanza è sciolta alle ore 15.30.

Il Presidente

L. BERZOLARI

Il Segretario

G. Zuccante

Adunanza del 15 Dicembre 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: Arnò, Belfanti, Berzolari, Coletti, Devoto, Gobbi, Gorini, Grassi, Jorini, Maggi, Mangiagalli, Menozzi, Murani, Paladini, Patroni, E. A. Porro, Sala, Solazzi, C. Supino, Vivanti, Zingarelli, Zuccante, Zuretti;
ed i SS. CC.: E. Bianchi, Bruni, Castiglioni, Cisotti, L. Gabba, Galeazzi, Medea, Monneret, Rignano, Vaccari.
Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. Artini, Oberziner, Villa, e, per ragioni di ufficio, il M. E. prof. Tansini.

L'adunanza è aperta alle ora 14.

Il Segretario prof. Zuccante legge il verbale della precedente adunanza; il verbale viene approvato.

Digitized by Google

Il S. C. prof. Galeazzi discorre del suo lavoro: *La ricostituzione fisiologica del quadricipite.*

Segue la Nota del prof. Piatti: *Sull'effetto fotoelettrico nell'joduro mercurico (rosso).* La lettura era stata ammessa dalla Sezione di scienze fisico-chimiche.

Il prof. Gustavo Lauro, riferisce sulla sua Nota: *Le armoniche di una oscillazione fondamentale.* La Nota era stata ammessa dalla Sezione di scienze matematiche.

Terminate le letture l'Istituto passa alla trattazione degli affari.

È all'ordine del giorno la nomina del Presidente e del Vice Presidente, da eleggersi il primo nella Classe di lettere, nella Classe di scienze il secondo, per il triennio 1928-1930.

Il Presidente rammenta l'Art. 18 del Regolamento, che riguarda la elezione del Presidente e del Vice Presidente, e constatato che il numero dei MM. EE. presenti e quindi votanti, è sufficente secondo il detto Regolamento, indice la votazione per la nomina del Presidente, nominando scrutatori i MM. EE. Maggi e Zingarelli. Mentre gli scrutatori stanno facendo lo spoglio delle schede entra nell'aula il M. E. prof. Solazzi che naturalmente non prende parte a questa votazione.

Finito lo spoglio delle schede si ha il seguente risultato: votanti 22; il M. E. prof. Ulisse Gobbi ottiene voti 11; il M. E. prof. senat. Scherillo voti 8; il M. E. prof. senat. Gabba voti 1; vi sono 2 schede bianche. Nessuno avendo raggiunto i due terzi dei suffragi richiesti dal Regolamento, il Presidente indice il ballottaggio fra il M. E. prof. Gobbi e il M. E. prof. sen. Scherillo, riconfermando gli scrutatori di prima M. E. prof. Maggi e M. E. prof. Zingarelli. Fatto lo spoglio delle schede si ha questo risultato: votanti n. 23: prof. Gobbi voti 15, prof. senat. Scherillo voti 6, schede bianche 2.

Il Presidente proclama eletto a Presidente il M. E. prof. Ulisse Gobbi.

Si passa alla votazione per l'elezione del Vice Presidente. Il Presidente nomina scrutatori i MM. EE. prof. Coletti e prof. Gorini. Raccolte le schede e fatto lo spoglio, risulta quanto segue: votanti 23; M. E. prof. Ettore Artini voti 17, prof. senat. Luigi Mangiagalli voti 3, M. E. prof. Angelo Menozzi voti 3.

Resta quindi eletto a Vice Presidente a sensi dell'art. 18 suddetto, il M. E. prof. Ettore Artini. Il Presidente proclama tale risultato e si riserva di comunicare le due nomine a te-

Digitized by Google

nore del Regolamento, al Ministero dell'Istruzione per la Sanzione Reale.

Il M. E. prof. Zingarelli propone che al Presidente uscente prof. Berzolari sia espresso il plauso dell'Istituto per l'opera zelante e intelligente da Lui prestata nell'adempimento del suo alto ufficio.

Il Corpo accademico accoglie la proposta con vivissimi segni di consenso.

Esaurito l'ordine del giorno l'adunanza è sciolta alle ore 15.30.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
O. MURANI

Adunanza del 22 dicembre 1927

PRESIDENZA DEL PROF. LUIGI BERZOLARI

PRESIDENTE

Sono presenti i MM. EE.: BERZOLARI, BRUGNATELLI, DEVOTO, GOBBI, GREPPI, MARIANI, PATRONI, ZUCCANTE;
e i SS. CC.: AIRAGHI, E. BIANCHI, BRUNI, L. GABBA, GIORDANO, MEDEA.
Scusano la loro assenza, per motivi di salute, i MM. EE. ARTINI, B. GABBA vicepresidente, VILLA, e il S. C. RIGNANO: per ragioni d'ufficio, i MM. EE. ARNÒ, BELFANTI, FANTOLI, MAGGI, MENOZZI, MURANI segretario, PALADINI.

L'adunanza è aperta alle ore 14.

Il Presidente invita il M. E. prof. Zuccante, Segretario, a leggere il verbale della precedente adunanza; il verbale è approvato. Lo stesso Presidente dà comunicazione di due lettere: l'una del M. E. prof. Ulisse Gobbi, l'altra del M. E. prof. Ettore Artini. Il Gobbi e l'Artini ringraziano della nomina, rispettivamente, a presidente e a vicepresidente dell'Istituto per il triennio 1928-1930.

Digitized by Google

Il Presidente comunica anche l'elenco delle pubblicazioni e dei libri giunti in omaggio e in dono all'Istituto:

Atti del V° Congresso intern. di filosofia, Napoli 5-9 maggio 1924, promosso dalla Soc. filosofica italiana pel settimo Centenario della fondazione della R. Università di Napoli; a cura del segret. gen. Guido Della Valle. Napoli, 1925;

dal Segretario M. E. prof. Giuseppe Zuccante le seguenti Riviste:

Atene e Roma, dal 1915 al 1926.

Atti e Notizie, poi Bullettino, della Società Dantesca, dal 1908 al 1912.

Critica (La), dal 1903 al 1919.

Cultura (La) contemporanea, dal 1911 al 1913.

Cultura (La) filosofica, dal 1907 al 1917.

Educazione (L') nazionale, dal 1922 al 1927.

Levana, dal 1922 al 1927.

Libri (I) del giorno, dal 1918 al 1927.

Parola (La) e il libro, dal 1921 al 1927.

Psiche, dal 1912 al 1915.

Rivista di filosofia e scienze affini, dal 1899 al 1908.

Rivista di filosofia neo-scolastica, fascicoli del 1910, 1916-17, 1919.

Rivista pedagogica, dal 1908 al 1927.

Rivista rosminiana, dal 1906 al 1920.

Si ferma, il Presidente, in modo particolare sulle Riviste, in buon numero, donate all'Istituto dal M. E. prof. Zuccante Segretario, e del dono veramente cospicuo ringrazia, pur a nome del Corpo Accademico, con alte parole di plauso il benemerito collega.

Si passa alle relazioni sui concorsi scaduti delle seguenti Fondazioni:

Fondazione Cagnola. — Premio ordinario, scaduto il 31 dicembre 1926. Tema: *Sulla importanza del valore dinamico specifico nel ricambio materiale dell' uomo.* Commissari: M. E. Tansini, S. C. Medea, M. E. Devoto, relatore. Un solo concorrente. Non viene assegnato il premio. La Commissione esprime il voto che lo stesso tema sia riproposto pel 1928. L'Istituto approva la proposta della Commissione.

Ancora Fondazione Cagnola. — Concorso a premio su tema permanente designato dal fondatore: *sulla natura dei miasmi e contagi.* Commissari: MM. EE. Sala, Belfanti, relatore, S. C. Perroncito. La Commissione propone che venga assegnato il premio al dott. Vittorio Pettinari, della R. Univer-

Digitized by Google

sità di Milano, per il lavoro da lui presentato sulle Aspergillosi. L'Istituto approva.

FONDAZIONE BRAMBILLA. — *Un premio a chi avrà inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o qualsiasi processo industriale, o altro miglioramento da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato.* Scaduto il 31 marzo 1927. Commissari: MM. EE. Menozzi, Jorini, SS. CC. Zunini, Contardi, Giordano, relatore. Ventitre concorrenti. La Commissione propone e l'Istituto approva le seguenti conclusioni: Premio di *primo grado*: diploma e medaglia d'oro ai sei concorrenti che seguono: Ingegneri Allocchio e Bacchini di Milano (*per la fabbricazione di strumenti per misure elettriche, apparecchi per telegrafia e radiotelegrafia*); Comm. Achille Brioschi & C. di Milano (*per introduzione in Italia, fabbricazione e larga diffusione del lysoformio e derivati*: Comm. Alfredo Manzi di Milano (*per introduzione, perfezionamento di fabbricazione e sviluppo dell'industria dei tessuti leggeri di cotone mercerizzato*); Soc. An. Pironi & Massarani di Paderno Dugnano (*per la fabbricazione di filati e tessuti di lana arricciata*); Guglielmo Quadrelli di Sacconago (*per la fabbricazione di tele di alta resistenza*); Dott. Francesco Rampichini di Milano (*per un procedimento di fabbricazione delle calzature senza cucitura*). Premio di *secondo grado*: diploma e medaglia d'argento ai seguenti tre concorrenti: Dott. Piero Bondi di Milano (*per la introduzione in Lombardia della stagionatura delle foglie di tabacco e per progressi nella coltivazione industriale del tabacco*); Pietro Pozzi di Sesto S. Giovanni (*per un riscaldatore dell'acqua*); Zanotti e Pasini di Milano (*per la fabbricazione di apparecchi di alluminio d'uso industriale*).

FONDAZIONE FOSSATI. — Tema: *Illustrare con ricerche originali un argomento di anatomia microscopica del sistema nervoso centrale.* Scaduto il 1 aprile 1927. Quattro concorrenti. Commissari: M. E. Sala, SS. CC. Perroncito, Medea, relatore. La Commissione propone che il premio di L. 2000 sia conferito al dr. prof. Luigi Castaldi di Firenze per lavori vari presentati, e un assegno di incoraggiamento di L. 1000 sia assegnato all'autore del lavoro portante il motto: « E dalla somma delle piccole tappe, coordinate e sempre proporzionate ecc. » (Golgi). L'Istituto approva le proposte della Commissione.

FONDAZIONE BORGOMANERI. — *Borsa di studio di L. 2000 da conferirsi a un giovane laureato in lettere o diritto o filo-*

Digitized by Google

sofia o scienze morali o storiche in una Università o Istituto o Scuola Superiore del Regno. Scaduto il 31 dicembre 1926. Quattro concorrenti. Commissari: MM. EE. Gobbi, Scherillo, S. C. Rignano, relatore. La Commissione propone che la Borsa sia assegnata al dr. prof. Achille Norsa di Milano. L'Istituto approva la proposta della Commissione.

Fondazione De Angeli. — Tema: *Invenzioni, studi e disposizioni aventi per iscopo la sicurezza e l'igiene degli operai nelle industrie.* Scaduto il 31 dicembre 1926. Commissari: MM. EE. Menozzi, Jorini, S. C. Zunini, relatore. Due concorrenti. La Commissione propone che a nessuno dei concorrenti sia assegnato il premio. L'Istituto approva.

Fondazione Zanetti. — Tema: *Premio di L. 1000 a quello tra i farmacisti italiani che raggiungerà un intento qualunque che venga giudicato utile al progresso della farmacia e della chimica medica.* Scaduto il 31 dicembre 1926. Tre concorrenti. Commissari: M. E. Menozzi, SS. CC. Contardi, Bruni, relatore. La Commissione propone che il premio sia assegnato al Colonnello dott. Carlo Martinotti per la relazione da lui presentata sull'estrazione del chinino dalle cortecce di china, nella quale si descrive l'impianto da lui proposto che dal maggio 1926 funziona presso il Laboratorio del Chinino di Stato in Torino. L'Istituto approva.

Segue nell'ordine del giorno la proposta di temi pei nuovi concorsi.

Per l'ordinario *Cagnola* (medicina) si ripropone il tema proposto per il passato concorso: *Sulla importanza del valore dinamico specifico nel ricambio materiale dell'uomo.* Scadenza 31 dicembre 1929. Premio L. 2500 e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

Per il *Fossati* si approva il seguente tema: *Illustrare con ricerche originali un argomento di fisiologia del sistema nervoso.* Scadenza 31 marzo 1930. Premio L. 2500.

Per il *Kramer* si propone e si approva il seguente tema: *Contributo sperimentale alla determinazione del comportamento statico della struttura in cemento armato.* Scadenza 31 dicembre 1929. Premio L. 10000.

Per il concorso della fondazione *Pizzamiglio* è proposto e approvato il seguente tema: *Le clausole d'uso nella vendita* reservato dominio *e in quella a pagamento rateale.* Scadenza 31 dicembre 1929. Premio L. 2500.

Digitized by Google

Per il concorso della fondazione *Massarani* è approvato il seguente tema: *Ovidio nella letteratura umanistica dei secoli XIV e XV.* Scadenza 31 dicembre 1929. Premio L. 2000.

Per il concorso della fondazione *Elia Lattes* è approvato il seguente tema: *La civiltà gallica nella valle del Po e particolarmente in Lombardia.* Scadenza 30 aprile 1929. Premio di L. 5000.

Per il concorso della fondazione *Luigi Valentino Brugnatelli* è approvato il seguente tema designato dal fondatore: *La chimica in Italia ai tempi di Alessandro Volta, con particolare riguardo all'opera di Luigi Valentino Brugnatelli e alle sue scoperte nel campo dell'elettrochimica.* Scadenza 31 dicembre 1929. Premio di L. 5000 e medaglia di bronzo dorata della fondazione.

Esaurito l'ordine del giorno, l'adunanza è sciolta alle ore 15.30.

Il Presidente
L. BERZOLARI

Il Segretario
G. ZUCCANTE

Digitized by Google

RECENSIONI ORALI

Adunanza del 10 novembre 1927.

Il S. C. prof. Luigi Volta così si esprime:

Durante le vacanze dell'Istituto è uscito il quinto volume dell'edizione nazionale delle opere di Alessandro Volta, volume che ho l'onore di presentare oggi.

Non occorre che io accompagni questa presentazione con molte parole, poichè nella solenne adunanza tenuta qui per celebrare il centenario della morte del suo primo Presidente, io, parlando degli studi voltiani di meteorologia elettrica, in sostanza riassunsi e illustrai già questo volume, che è il volume appunto della meteorologia specialmente elettrica.

Due cose credo però anzitutto opportuno di ricordare: la prima si è che non tutto il contributo del Volta in questo campo è raccolto nel volume; egli, sin dalla sua prima memoria *De vi attractiva ignis electrici*, aveva inquadrato nella propria teoria dei fenomeni elettrostatici le manifestazioni elettriche dell'atmosfera; allo studio di esse aveva poi pensato subito di applicare l'elettroforo munito di un'asta metallica; alla spiegazione loro più tardi ancora aveva efficacemente adattato le sue considerazioni sulla capacità dei conduttori elettrici; alle misure di elettricità naturale infine aveva ben tosto applicato un'altra sua invenzione: il condensatore. Il condensatore, come è noto, è del 1782 e precede adunque di oltre un lustro il primo ciclo delle lettere al Lichtenberg.

In secondo luogo voglio ricordare la caratteristica essenziale e geniale dell'opera meteorologica voltiana: essa non costituisce una parentesi isolata ne' suoi studi di elettricità statica, alla vigilia dell'epico periodo galvaniano, culminato nella vittoria della pila. Il Volta non ha fatto della meteorologia per sè stessa, ma come un'applicazione paziente, profonda, personalissima de' suoi studi di elettrostatica, un campo di prova delle sue vedute teoriche e de' suoi ritrovati sperimentali in questa disciplina. Come questi gli offrono i mezzi di assaggio e di misura per rivelare e per pesare — mi si passi la parola — le manifestazioni elettriche dell'atmosfera e quelle gli offrono lumi per vedere addentro nel loro meccanismo, così le sue meditazioni sull'elettricità

Digitized by Google

atmosferica e la sua incontentabile delicatezza di misuratore delle più lievi tracce elettriche naturali reciprocamente gli suggeriscono gli ultimi squisiti perfezionamenti dell'ettrometria, ch'egli aveva fondato. Ricerche di elettricità statica e di elettricità atmosferica si intrecciano adunque e si compenetrano con mirabile unità di pensiero e di metodo.

Se pertanto non tutta la meteorologia elettrica voltiana è compresa nel quinto volume dell'edizione nazionale, vi troviamo per contrapposto saggi sottili e interessantissimi di questa elettrometria. Basti il citare quelli inediti posti in appendice ad alcune lettere al Lichtenberg, basti il seguire nel volume stesso lo sforzo fatto dal Volta per rendere comparabili gli elettrometri da lui perfezionati e infine le misure delle azioni elettrostatiche col soccorso della bilancia.

Giova mettere in evidenza quale arma il Volta, affinando in modo miracoloso per allora i mezzi di misura, si sia foggiato per l'imminente battaglia intorno all'elettricità di contatto.

Basterà ora accennare per sommi capi al contenuto sostanziale del volume. Il nocciolo principale è costituito dai due gruppi di lettere al Lichtenberg: tra essi, inedita, una lettera allo stesso, non spedita, e che fu la matrice così del secondo dei gruppi, come di molti discorsi e memorie anche di molto posteriori, sino a un trentennio più tardi: notevolissima fra queste la classica e poderosa memoria sulla grandine.

Nell'ampio ciclo epistolare al Lichtenberg noi seguiamo oltre che le citate ricerche di elettrometria, i risultati delle sue delicate, numerose misure del campo elettrico terrestre nelle condizioni e nei modi più vari, le ricerche di ogni forma naturale di produzione di elettricità e il tentativo di una formulazione teorica della causa di questo campo e dei più notevoli fenomeni elettro-meteorici.

Nell'ambito teorico il motivo fondamentale e il problema più alto si compendiano infatti nell'ipotesi che l'elettricità atmosferica tragga origine dall'evaporazione. Nell'ambito sperimentale la già lodata finezza dei procedimenti elettrometrici e la dimostrazione di quell'ipotesi testimoniano l'eccellenza e l'originalità del suo metodo, mentre l'uso della fiamma come collettore della carica atmosferica costituisce la più saliente conquista, accanto all'impiego del condensatore inteso ad ingrandire le segnalazioni.

Alla luce delle sue teorie, nelle lettere al Lichtenberg, in altre lettere alle autorità che lo interpellavano, agli amici Bondioli, Vassalli, Van Marum, in discorsi accademici e memorie sono indagati i fenomeni geofisici più vari: la grandine, come ho detto, e i temporali, le stelle cadenti e le aurore boreali, i terremoti e il magnetismo terrestre. Si manifestano qui nella forma più simpatica la prudenza e la serenità dello studioso: il padre dell'elettricità sa fare nettamente giustizia della voga imperversante di trovare l'elettricità dappertutto.

Digitized by Google

Ritroviamo infine fra le pagine di questo volume il continuatore del Franklin nella teoria e nella tecnica dei parafulmini, il precursore delle reti e delle sistematiche osservazioni meteorologiche.

Il volume si apre con alcune pagine dello scienziato poco più che trentenne sui parafulmini e si chiude colle ultime righe scientifiche scritte o dettate dallo scienziato quasi ottantenne sui paragrandine; per mezzo secolo, senza contare gli spunti già ricordati e non compresi nel volume, le manifestazioni elettriche tenuissime o grandiose, ma pur sempre suggestive e spesso misteriose dell'aria, hanno tratto il suo genio alla meditazione.

L'ordinata raccolta del materiale edito di indole meteorologica è in questo volume integrata, illustrata e arricchita da un abbondante contributo di materiale inedito o quasi, come: gli articoli sulle stelle cadenti, sui parafulmini, sugli strumenti meteorologici, la seconda lettera al Bondioli sulle aurore boreali e, notevolissimi, la citata lettera al Lichtenberg e i saggi di misure elettrometriche. L'ordinamento di tutto questo materiale e le minute, sagaci annotazioni di chiarimento sono opera dell'egregio prof. Massardi, altamente benemerito oramai degli studi voltiani e dell'Istituto.

Il volume stesso, come i precedenti, fa onore per veste tipografica alla firma di Ulrico Hoepli; nella parte illustrativa è anzi a segnalarsi un progresso sul precedente.

Gli ultimi due volumi sulle arie, la chimica, il calore e gli studi sull'uniforme dilatazione dell'aria per ogni grado di temperatura e sulle tensioni dei vapori saturi, sono sotto i torchi; il compito della Commissione voltiana e del prof. Massardi in particolare, per la parte scientifica, può dirsi adunque assolto.

In quest'anno del centenario voltiano l'Istituto può con soddisfazione profonda ricordare il suo contributo alle onoranze mondiali ad Alessandro Volta: due volumi dell'edizione nazionale usciti per le stampe, gli ultimi due di prossima pubblicazione, apprestati tutti sotto gli auspici suoi e della R. Accademia dei Lincei; il fascicolo commemorativo voltiano, l'accurata, esauriente dimostrazione della priorità voltiana di fronte al Gay-Lussac e al Dalton data dal nostro illustre prof. Grassi, la splendida sistemazione delle salette dei cimeli.

Accostandoci al meno severo e più agile lavoro della preparazione dell'epistolario, possiamo trarre i migliori auspici per esso; attendendo con amore ad arricchire la biblioteca voltiana attorno al tesoro del cartellario, possiamo con legittimo orgoglio e con sicura fede presagire che il nostro Istituto rimarrà pur sempre il primo e il più fervido focolare degli studi sull'opera di Alessandro Volta, come è sua tradizione gloriosa e suo nobilissimo dovere.

Digitized by Google

SULLA STRATIGRAFIA E TETTONICA DELL' ALBENZA E DELLA VAL IMAGNA

(PREALPI BERGAMASCHE).

Nota del dott. A. Desio

(Adunanza del 10 novembre 1927)

Completato in questi giorni il rilevamento geologico a grande scala (1 : 25000) della regione compresa fra l' Adda, la Val Brembilla, la Val Taleggio e la Valle di S. Martino, riferirò qui brevemente i risultati dei miei studi, limitando a poche parole la parte stratigrafica che deve essere ancora integrata dalle determinazioni paleontologiche.

La serie dei terreni che costituisce le Prealpi Bergamasche Sud-occidentali, s'inizia con Carnico e seguita, senza lacune, sino al Cretaceo superiore. Di terreni marini più recenti è rappresentato solo — e assai limitatamente — il *Pliocene* nei dintorni di Almenno e di Clanezzo, mentre tra le formazioni continentali vanno ricordate le morene del ghiacciaio dell'Adda i depositi lacustro-glaciali dei bacini di Erve, di Carenno, di S. Antonio d' Adda, di Caprino e le alluvioni singlaciali della alta pianura bergamasca.

Nella serie triassico-giurese cretacea, in grazia specialmente di alcune località fossillifere del gruppo dell' Albenza, è stato possibile individuare numerose suddivisioni stratigrafiche che sono state distinte anche cartograficamente. Così sopra il *Carnico* e il *Norico* (Dolomia Principale), il *Retico* è stato diviso in tre zone corrispondenti a tre facies abbastanza caratteristiche: la facies scistosa, inferiore ; la facies calcareo-corallina, media ; e la facies dolomitica, superiore (Dolomia a *Conchodon*). Il *Lias* ha pure fornito buoni documenti paleontologici, per modo ch'è stato distinto l' *Hettangiano*, il *Sinemuriano*, i gruppi *Pliesbachiano-Domeriano* e *Toarciano-Aleniano*, questo

Digitized by Google

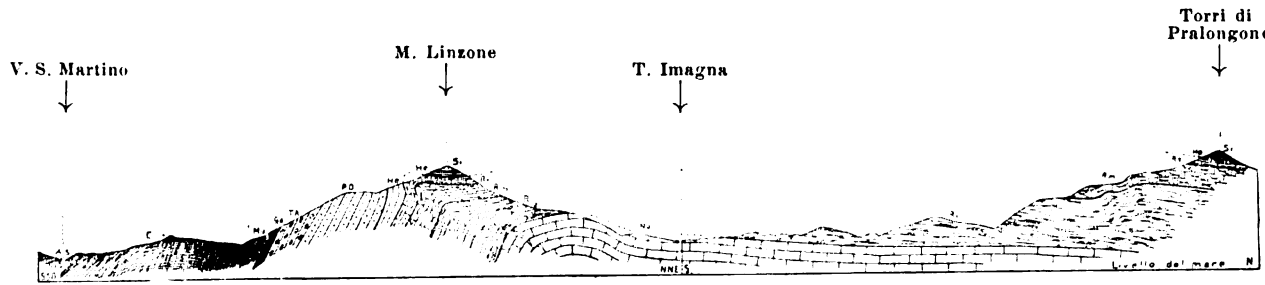
ultimo noto col nome di « Ammonitico rosso lombardo ». La serie meso e neo-giurassica, invece, si presenta come molto comprensiva e perciò non hanno potuto essere introdotte maggiori divisioni di quelle già note, e cioè: « rosso ad Aptici », che rappresenta tutto il *Giura medio* e in parte il *Giura superiore*, e la « maiolica », che però comprende non solo il *Titonico*, ma anche l'*Infracretaceo*, sino al *Barremiano* (1). Nel *flysch* cretaceo, che fa seguito alla maiolica, non ho creduto per ora opportuno introdurre delle suddivisioni, per quanto sia mia intenzione di farlo in seguito, ossia quando avessi potuto raccogliere dati abbastanza esaurienti sulla successione delle varie facies, rilevando una regione più vasta.

Quanto alla distribuzione topografica dei vari terreni, ricordo che il Carnico affiora solo per breve tratto nell'alta Val d'Erve, fra il Passo del Fò e il Passo della Passata, mentre la Dolomia Principale costituisce, oltre che il gruppo del Resegone e della Corna Camozzera, in parte il fianco destro della Val Imagna, scendendo fin sul fondo, fra il Ponte di Pietra e il Ponte Giurino e ricomparendo, poco più a valle, al Ponte delle Grate.

Quasi tutta la parte rimanente della Val Imagna, sino all'altezza di Strozza, e della Val Brembilla sono scavate nel Retico, di cui la facies scistosa presenta la massima diffusione sulla catena che separa le due valli, mentre i calcari corallini e la « Dolomia a *Conchodon* » affiorano specialmente nell'alta Val Imagna, sulla dorsale dell'Albenza e lungo le pendici del M. Ubione. Tutti gli altri terreni costituiscono delle lunghe fascie subparallele, sempre più basse quanto più recenti, sul versante occidentale e meridionale della Corna Camozzera dell'Albenza e dell'Ubione. L'Hettangiano, ma specialmente il Sinemuriano, occupano però, anche delle vaste plaghe sulla catena di spartiacque fra la Val Imagna e la Val Taleggio e sulla catena che unisce il M. Ubione al M. Ubiale. Il *flysch* cretaceo, infine, compone quasi tutta quella sfilata di colli che allaccia la montagna alla pianura.

(1) Parona C. F. *Considerazioni sulla serie del Giura superiore e dell'Infracretaceo in Lombardia a proposito del rinvenimento di fossili del piano Barremiano.* « Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett », ser. II, vol. XXIX, fasc. IV, Milano 1896, pag. 243-246.

Digitized by Google



Profilo geologico attraverso il gruppo dell' Albenza e la Val Imagna. Scala 1 : 100.000.

No = Norico (Dolomia Principale); Ri = Retico inferiore (facies scistosa); Rm = Retico medio (facies calcareo-corallina); Rs = Retico superiore (facies dolomitica = Dolomia a *Conchodon*); He = Hettangiano (Orizzonte del *Psiloceras Planorbis* e della *Schlotheimia angulata*); Si = Sinemuriano; PD = Pliesbachiano-Domeriano; TA = Toarciano-Aleniano (« Ammonitico rosso » lombardo); Gs = Giura medio e Giura superiore pr. p. (« Rosso ad aptici »; Ma = Giura superiore pr. p. (Titonico) e Infracretaceo (« Maiolica »); C = Sopracretaceo con facies di *Flysch* (« Scaglia »); As = Alluvioni singlaciali.

Digitized by Google

L'elemento tettonico principale della regione, ed anche il più meridionale, è rappresentato da un anticlinale più o meno inclinato o anche rovesciato verso la pianura, che nella sua forma caratteristica si delinea sul M. Tesoro e seguita verso SE sino al M. Linzone, per poi piegare gradualmente verso est e attraversare, già ormai molto deformato, il Brembo poco a monte di Villa d'Almé. Il nucleo della piega è costituito dal Retico medio, il quale però viene a giorno, sui versanti occidentale e meridionale della catena dell'Albenza, solo sul fondo delle alte valli che incidono la montagna. I contrafforti, invece, che le separano, rimangono ancora formati dalla « Dolomia a *Conchodon* » e da ciò ne deriva una forte irregolarità di andamento dei singoli affioramenti. La gamba meridionale della piega non è sempre rovesciata, ma anzi, gli strati, che in vicinanza della cerniera appaiono verticali o ribaltati, tendono verso la pianura ad assumere un andamento più tranquillo. La gamba settentrionale è costituita da una serie di strati in posizione orizzontale o prossima all'orizzontale che formano tutta la dorsale che va dal M. Picchetto, presso il Pertùs, al M. Tesoro e al M. Linzone. Talvolta si manifesta anche una leggera inflessione a sinclinale, come si osserva ad esempio sul M. Tesoro.

Ad oriente della Corna Rocchetta, presso Roncola S. Bernardo, hanno inizio delle complicazioni. La gamba meridionale si assottiglia sempre più per stiramento, finchè viene a scomparire qualche membro della serie. Così poco sotto S. Bernardo, verso mezzogiorno, manca la « Dolomia a *Conchodon* » e il Retico medio si trova a diretto contatto con l'Hettangiano, il quale pure è fortemente ridotto di potenza.

Ancora più ad oriente, la piega si riaggiusta per breve tratto, ma il nucleo non è più rappresentato, alla superficie, dal Retico medio, ma bensì dalla « Dolomia a *Conchodon* ». Tra Villa d'Almé e Clanezzo, l'anticlinale ha già assunto un profilo un po' diverso e presenta nuovamente la gamba di mezzogiorno assottigliata, ma senza la scomparsa di alcun membro della serie stratigrafica.

Procedendo verso nord, alla piega dell'Albenza fa seguito un sinclinale ch'è appena delineato, come ho detto, sul M. Tesoro, ma che si viene via via sviluppando ed abbassando verso oriente, tanto da presentare nel nucleo, all'altezza di Bota in Val Brembana, il gruppo Pliesbachiano-Domeriano. Segue ancora verso tramontana, l'anticlinale con nucleo Norico che porta ad affiorare la Dolomia Principale sul fianco destro e sul fondo

Digitized by Google

della Val Imagna, e che rappresenta la prosecuzione della piega della Corna Camozzera. Anche l'asse di questo anticlinale si va abbassando verso oriente, ma presenta qualche elevazione secondaria che dà origine al piccolo affioramento isolato di Dolomia Principale del Ponte alle Grate e ad una breve ricomparsa dell'Hettangiano, in mezzo al Sinemuriano, presso Lisso in Val Brembana. Ancora più a settentrione infine, si nota lo sviluppo di un lievissimo ed assai ampio sinclinale retico parallelo alle pieghe precedenti e cioè diretto NO-SE. Nell'alta Val Imagna la presenza di detta piega — turbata da lievi piegature secondarie — e specialmente l'innalzarsi della superficie topografica oltre 1500 m. sullo spartiacque fra la Val Imagna e la Val Taleggio, hanno provocato la ricomparsa del Lias inferiore sulla Costa di Pallio e sul Zuc di Valbona.

Da ultimo ricordo il noto scorrimento della massa norica del Resegone (1), sospinta verso sud ed accavallata su quella pure norica della Corna Camozzera, con la diretta sovrapposizione del Carnico sull'Hettangiano e sul Retico superiore. Con tale grandioso movimento sono forse da mettere in relazione alcune faglie locali che attraversano il lato occidentale del M. Linzone e le Torri di Pralongone.

Museo Civico di Storia Naturale
Milano 17 ottobre 1927.

(1) Philippi E. *Geologie der Umgegend von Lecco und des Resegone-Massivs in der Lombardei*, « Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesell. », Hft. II, Berlin 1897, pag. 318-367.

Digitized by Google

ALCUNE LETTERE DI GIUSEPPE SACCHI A FERRANTE APORTI

presentata dal Membro non residente GIOVANNI VIDARI

nell'Adunanza del 10 novembre 1927.

Nel giugno scorso io ebbi l'onore di comunicare alla Classe di scienze morali della R. Accademia delle scienze di Torino *Alcune lettere di Piemontesi a Ferrante Aporti* da me trascritte dagli originali inediti che si conservano nell'Archivio Aporti del Museo del Risorgimento di Milano, e messe a mia disposizione dalla gentile larghezza del chiaro Direttore di esso Museo, Ant. Monti. Quelle lettere, dirette da insigni studiosi, filantropi e uomini politici del Piemonte all'Aporti nel decennio 1838-1848, illustrano con nuovi interessanti elementi di fatto la figura del sacerdote Cremonese e la generosa opera sua in pro della educazione infantile.

Ora mi reco del pari a onore di presentare all'Istituto lombardo alcune lettere dirette pure all'Aporti, che l'Istituto ebbe fra i suoi membri onorarii (1), e appartenenti a un insigne e benemerito cittadino milanese, che fu socio di questo Istituto, e Direttore della Biblioteca Braidense, la quale gli ha consacrato un busto e una lapide commemorativa: voglio dire, a Giuseppe Sacchi.

Le lettere che oggi presento appartengono, come le precedenti, di cui ho fatto cenno, all'Archivio Aporti del Museo del Risorgimento di Milano, e furono da me trascelte fra le molte come più interessanti per il tema, e da me trascritte e collazionate con gli originali.

Abbracciano gli anni dal 1836 al 1848 e hanno, a mio giudizio, un triplice interesse. In primo luogo illuminano di bellissima luce la figura di G. Sacchi che, poco più che trentenne, si prodiga con gli scritti e con l'opera per la diffusione e la

(1) L'Aporti figura tra i membri onorarii eletti nelle Adunanze dei giorni 21 maggio e 4 giugno 1841 («Giornale dell'I. R. Istituto lombardo e Biblioteca italiana» Milano, 1841, p. 23).

Digitized by Google

istituzione nella sua Milano e in Lombardia di quelle scuole infantili che, create dall'Aporti, sembravano per lo scopo, per l'indirizzo, per il metodo contenere in sè una gran forza di elevazione civile del popolo.

Noi lo vediamo, il Sacchi, attraverso a queste lettere attendere alla creazione dei primi sette asili milanesi (1836-1843); a fornirli di brave maestre formate secondo i principii aportiani; a difenderli contro le calunnie e le male interpretazioni degli avversarii, specialmente di quelli che, con il gergo del tempo, si chiamavano Biscottini; e a riferire intorno ad essi nelle Adunanze annuali dei Benefattori. Noi lo vediamo costantemente fido all'Aporti, del quale accoglie i principii metodici, diffonde le opere, esalta la bontà e la pietà, e con lui partecipare al movimento creatore di asili in Lombardia, in Piemonte, nei Ducati, nel Reame di Napoli, e gioire d'ogni attestazione pubblica di stima e di plauso che all'Aporti venisse dal Governo austriaco e dagli scienziati italiani raccolti a Congresso, dal Governo sardo e dai poteri ecclesiastici.

In secondo luogo le lettere che ora pubblico forniscono e precisano molte notizie circa l'istituzione delle Scuole infantili in Lombardia, le visite che l'Aporti vi faceva, l'uso de' suoi libri quali il Manuale e l'Abecedario, le opere efficaci di educazione popolare e di avviamento professionale che esse suggerivano, i giornali, le riviste, come gli « Annali di statistica », il « Ricoglitore », la « Rivista europea », che ne seguivano con simpatia lo svolgimento e commentavano le pubblicazioni ad esso riferentisi.

Infine le lettere medesime gettano veramente, se non fasci, almeno sprazzi di luce sulla vita milanese del tempo, sugli uomini che col Sacchi e con l'Aporti collaboravano, su Defendente Sacchi, cugino del primo, che delle Scuole infantili fu illustratore efficace, sul Romagnosi, che, come è noto, segnalò con alta lode la nuova istituzione, sul Cattaneo, che fu degli Asili visitatore, e da essi traeva buoni auspici per il progresso civile di Lombardia e d'Italia, sul Biava, poeta non obliabile, che traeva dalle sacre carte motivi e ispirazioni per i canti da eseguirsi negli asili su musica di insigni maestri, quali il Mayr e il Donizetti. E appare dalle lettere illustrata sia la generosità di alcuni cittadini milanesi, come il Mylius, che con donazioni o legati resero possibile il rapido incremento delle scuole infantili, sia l'autorevole e costante assistenza che dal 1836 al 1848 venne agli asili dal governatore Hartig, dall'arcivescovo Gaisruck, dagli stessi principi imperiali, il vicerè

Digitized by Google

Raineri e la viceregina Elisabetta di Savoia Carignano. Ad un tempo però le lettere rivelano le ostinate opposizioni, le sorde congiure, le abili diffamazioni che intralciavano la tenace ed entusiastica propaganda dell'Aporti, e impedirono alla Imperatrice di visitare gli Asili quando essa nel 1838 fu con l'Imperatore a Milano per la cerimonia della inaugurazione.

È, dunque, nel complesso la pubblicazione di queste lettere un contributo alla conoscenza di quell'interessante periodo di vita italiana, in cui si andavano temprando e preparando gli animi per la grande riscossa nazionale del quarantotto. È una modesta e poco nota pagina del Risorgimento, che fa riscontro a quell'altra più luminosa e celebrata delle congiure e degli ardimenti mazziniani, i quali pure si compivano nei medesimi anni in cui si svolgeva la propaganda aportiane per le scolette infantili.

***

Ma le ricerche compiute per questi studi e per l'accertamento e la precisazione di fatti a cui le lettere del Sacchi accennano, mi hanno condotto in fine a investigare le cause, per le quali non ebbe seguito la proposta di nomina dell'Aporti all'arcivescovado di Genova, fatta da Re Carlo Alberto nel maggio 1848, onde il Sacchi in una sua lettera molto si rallegrava con l'illustre amico. Mi fu dato infatti di scoprire nell'Archivio di Stato di Torino alcuni documenti, che ora qui presento come appendice alle Lettere, e che chiariscono bene i varii momenti di quelle vicende.

Essi documenti sono:

I) Lettera del conte Asinari di San Marzano primo segretario di Stato per gli affari esteri al Marchese Pareto, inviato straordinario e ministro plenipotenziario di S. M. il Re di Sardegna presso la S. Sede, in data 20 giugno 1848, che annuncia la nomina dell'Aporti, da parte del Re, e fa premura per la sollecita approvazione della S. Sede;

II) Lettera di L. N. Pareto all'Aporti 11 settembre 1848;

III) Istanza del Municipio di Genova, in data 4 maggio 1849, a Sua Eccellenza il sig. Ministro di Stato, primo segretario per gli affari interni, Torino, che chiede abbia esecuzione la nomina dell'Aporti;

IV) Minuta di Relazione della Grande Cancelleria, Divisione 2ª, Torino, 12 maggio 1849, che accompagna l'istanza precedente e spiega la proposta di nomina dell'Aporti all'arcivescovado di Genova con la necessità di comporre in pace gli animi della città;

Digitized by Google

V) Lettera del 19 giugno 1849 del Ministro degli esteri di Sardegna al conte Cesare Balbo ministro plenipotenziario presso il Papa a Gaeta, chiedente notizie sulla nomina;

VI) Risposta del conte Cesare Balbo da Gaeta 3 luglio 1849.

Da tutti questi documenti, e dalle notizie accertate del tempo risulta:

1° che la proposta della nomina di F. A. all'arcivescovado di Genova fu fatta da Re Carlo Alberto al Papa nel maggio 1848, e subito divulgata;

2° che l'Aporti si mostrò molto riluttante ad accettarla (v. lettera di lui a Mons. Corboli Bussi segretario del Papa, in data 3 sett. '48, e la lettera successiva di Mons. Corboli Bussi 10 sett., pubblicata dallo Scavia nel Necrologio di F. A., da me in gran parte ripubblicata in *Lettere di Piemontesi a F. A.*, « Atti della R. Accad. di Scienze » di Torino, giugno 1927, pg. 702-03);

3° che essa incontrò subito viva opposizione a Roma presso la S. Sede, e a Genova in qualche parte della cittadinanza;

4° che incominciarono nel dicembre (v. « Mondo illustrato » 23 dicembre, art. di Valenti Gonzaga) le premure e istanze in favore della nomina, ripetute poi solennemente nel maggio 1849 dal Municipio di Genova;

5° che il Governo piemontese rimase sempre favorevole alla nomina dell'Aporti, e insisteva presso il Pontefice per l'approvazione;

6° che infine nell'agosto '49 per i motivi addotti da Cesare Balbo, ma essenzialmente per una opposizione di carattere generale, di natura prevalentemente politica, quella proposta definitivamente tramontò.

Lettere di G. Sacchi.

2 novembre 1836 (1)

Carissimo Aporti,

Sto per mantenere la fattavi promessa. Sabbato 5 corrente, partirò di notte colla diligenza per trovarmi a Cremona domenica mattina.

Vi verrò ad incomodare per tre o quattro giorni premendomi sommamente di studiare da vicino il vostro Istituto infantile per potere

(1) Questa lettera figura nell'incartamento del Sacchi (due fascicoli dell'Archivio Aporti) come la seconda, perchè si dà la prima come scritta nel 1832, mentre è evidentemente del 1837 (vedi nota 3).

Digitized by Google

così giovare un po' più ai nostri asili, che riconoscono in voi non solo il fondatore ma ben anco l'istitutore.

Da che voi avete visitato i nostri asili, essi hanno per così dire mutato aspetto, tanto ha giovato la vostra presenza qui per dare ai metodi ed alla disciplina quella potente unità, che è l'anima e la vita dell'educazione infantile (2).

Nel ringraziarvi di nuovo della visita che ci avete fatto pel bene prodotto, mi riservo di dirvi mille cose a voce.

Statemi sano ed abbiatevi i più cordiali saluti dal vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 18 maggio 1837 (3)

Carissimo Aporti,

Sono dolentissimo delle notizie datemi colla vostra carissima lettera 14 corrente intorno allo stato mal fermo della vostra salute. Così ci avete sgraziatamente privati di una vostra preziosa visita, che crediamo differita ma non tolta, almeno per questo anno.

Il Makenzie di cui mi parlate nella vostra lettera fu difatti a Milano e lo condussi a vedere le nostre scuole infantili e le elementari. Mi parlò di quelle di Cremona, e mi disse essere rimasto stupefatto per

---

(2) La visita dell'Aporti alle Scuole infantili di Milano deve esser stata fatta nel settembre di quell'anno 1836 in seguito alle preghiere fattegli, allo scopo di « imprimere a quei nascenti istituti l'armonica unità di discipline e di ammaestramenti » che egli aveva saputo stabilire nelle scuole infantili di Cremona (GAMBARO, *I due apostoli degli asili infantili in Italia* in « Levana » 1-2 del 1927). E l'effetto della visita, a giudicare dalla lettera del Sacchi, deve esser stato grande.

(3) Nell'autografo del Sacchi si legge veramente la data 1832; ma è evidentemente un *lapsus calami* o una imperfetta grafia. La lettera non può essere che del 1837. Infatti in essa si parla delle scuole infantili ed elementari di Milano: ora la prima scuola, o asilo, infantile di Milano fu aperta il 1° febbraio 1836 « per cura del benemerito proposto parroco Don Pietro Zesi, nella stessa casa parrocchiale di Santa Maria Segreta » (G. SACCHI, *Relazione sugli asili di carità presentata per la commemorazione del cinquantesimo anniversario della fondazione*, Milano, G. Pirola, 1886). Seguirono altre due scuole nello stesso anno (giugno e novembre). Inoltre il « prezioso abecedario » dell'Aporti, a cui accenna il Sacchi, fu pubblicato appunto in quell'anno 1836 a Cremona dalla tipografia Manini (cfr. mia pubblicazione di *Alcune lettere di Piemontesi all'Aporti* in « Atti della R. Accademia delle Scienze » di Torino, 1927, pag. 657, nota 1). Vedi *infra* nota (6).

Digitized by Google

quella certa energia di metodo che i esse spicca: mi soggiunse però che avrebbe desiderato che la carità del paese si fosse meglio spiegata a dar locali più comodamente allestiti ed arredati. Dei nostri parve contento, ma ci fece osservare che i nostri bambini non erano allegri, e che avevamo dato ai nostri stabilimenti un'aria troppo scolastica. Mi disse che anche a Firenze aveva trovato i bambini degli Asili annoiatissimi. Desiderò che usassimo cantilene non tutte sacre, ma anche di ricreamento e con poesie brevissime: che usassimo far brevi racconti ai fanciulli e prendere tutto per giuoco e nulla sul serio.

Alcune delle sue osservazioni le trovai assennate e modereremo su quelle il metodo, ma alcune non mi parvero applicabili alle condizioni dei nostri fanciulli e le tenni per semplice notizia (4).

Ho caro che abbiate potuto applicarvi a scrivere il metodo per far uso del vostro prezioso abecedario. Attenderò con impazienza che mi comunichiate il manoscritto che mi promettete. Per quanto qui io mi adoperi, queste benedette maestre non sanno congiungere l'insegnamento del parlare scritto a quello delle idee che rappresentano. Questa pusillaminità di applicazione del vostro nuovo metodo è qui giunta a tal punto che ho dovuto farmi ieri autorizzare dalla Commissione a tenere col prossimo mese di giugno, in ogni giorno di giovedì, un corso di metodica pratica per addestrare queste nostre maestre ai vostri metodi. Quando le avrò potuto istruire come si deve, spero che potranno istruire meglio anche i nostri bambini. E in questa istruzione spiegherò loro il vostro manuale ed il vostro abecedario.

Spero che all'arrivo di questa mia lettera avrete ricevuto per mezzo della famiglia dei Signori Manna alcuni esemplari del mio Disegno intorno allo stato attuale degli Asili di Milano. Se ve ne occorrono altre copie, datemene appena un cenno che io ve ne manderò quante ve ne abbisogneranno (5).

---

(4) Non so dire chi sia il Makenzie recatosi nel 1836 a visitare gli asili di Cremona, Firenze, Milano; le sue osservazioni riportate dall'Aporti sembrano fondate e giuste; e sono, in certo modo, confortate da quello che più sotto nota il Sacchi a proposito delle maestre di Milano, che non sapevano « congiungere l'insegnamento del parlare scritto a quello delle idee che rappresentano ». L'Aporti, come è noto, raccomandava come essenziale tale congiungimento, e per esso voleva, con senso pestalozziano, il richiamo costante all'intuizione degli oggetti o della loro immagine. Cfr. un recente articolo di G. Calò, *Ferrante Aporti e gli asili infantili* in « Rivista d'Italia », 15 sett. 1927.

(5) Il « Disegno intorno allo stato attuale degli asili di Milano », di cui è cenno nella lettera, è posteriore ad altri scritti analoghi del Sacchi, alla *Memoria statistica intorno all' attuale stato dell' elementare*

Digitized by Google

Vi manderemo pur presto due nuove musiche su due nuove poesie morali che qui reciteranno e canteranno a giorni i nostri bambini. La prima è un inno d'affetto alla mamma e nella seconda è descritta la vita di un bambino nell'asilo. La poesia e la cantilena sono di tutta perspicuità.

Qui siamo tormentati da quel benedetto uomo del prof. Samuele Biava (5 bis), il quale si è fitto in mente di essere egli solo il poeta cesareo dell'infanzia e non vuole assolutamente che si faccia uso dei salmi e dei cantici annessi al vostro Manuale, salmi e cantici che chiama eretici ed eterodossi nè soffrire vuole che si introducano altre poesie di morali o religiosi argomenti. Il buon uomo si è scaldato tanto che

---

istruzione in Lombardia in confronto di altri Stati d'Italia pubblicata a Milano presso Ant. Fort. Stella e figli nel 1834, dove il § 5 della parte prima è tutto dedicato alle scuole infantili del « benemerito Sacerdote Ferrante Aporti »; al *Quadro statistico indicante i progressi della pubblica istruzione in Lombardia dal 1822 al 1830*, pubbl. a Milano dallo Stella nel 1831 (v. « Nuovo Ricoglitore », novembre 1831); a un articolo sulle scuole infantili dell'Owen nel fasc. di marzo 1829 degli « Annali universali di statistica ». Accade però qui di rilevare che nella *Memoria* del 1834 ci sono due indicazioni non concordanti con notizie generalmente acquisite: si dice che « nell'agosto 1829 l'A. introduceva in Cremona la prima scuola infantile che si conoscesse in Italia »; e si dice che « le scuole dall'A. fondate furono le matrici d'altre simili, e tosto se ne diffusero per la provincia cremonese e bergamasca, ed una se n'è aperta in quest'anno (evidentemente 1834) anche a Milano ». Ora, è noto che l'Aporti dà i suoi primi esperimenti di educazione infantile come fatti a Cremona nel novembre 1827; e che il Sacchi stesso, come ho già detto, dà il primo asilo di Milano come inaugurato nel 1836. Probabilmente tutte le date son vere: nel 1827 l'Aporti iniziò privatamente i suoi esperimenti di metodo, nel 1829 ebbe l'approvazione imperiale per l'apertura della scuola per gli agiati, nel 1834 si iniziarono a Milano i primi esperimenti privati di educazione infantile, nel 1836 si ebbe il pubblico riconoscimento.

(5 bis) Il prof. Samuele Biava (Vercurago 1792-Bergamo 1870) autore di *Melodie sacre ovvero Inni cantici e salmi popolari volgarizzati* (Milano, Luigi di Giacomo Pirola, 1836) era stato molto favorevolmente giudicato da varii giornali; e ne parlava con lode il Lambruschini in « Guida dell'educatore », 1837, p. 146, e 1840 p. 255. Di lui dice il Mazzoni, l'*Ottocento* p. 657, Milano, 1913: « fu caro al Manzoni e primo intermediario fra lui e il Tommaseo.... Strazio ne fece la « Biblioteca italiana »; ostile gli fu il Sacchi per l'oscurità che gli rimproverava, nell'esortarlo a rinunziare alle follie romantiche e trascendentali e a disnebbiare l'intelletto nel sorriso del sole italiano ».

Digitized by Google

ieri diresse alla Commissione una lettera tutta a sarcasmi e ad insolenze perchè non dipende unicamente da lui nello scegliere temi di canto. Basta, ci troviamo in una barca in cui soffriamo tutti i venti, e non è a stupirsi se soffiare ci vogliono anche i poeti. Il nuovo asilo infantile di S. Nazzaro sarà forse aperto col trenta di questo mese (6). Caro Aporti, in quale mare ci troviamo per esso! Offerto in mala fede da gente di mala fede, si voleva nient'altro che scambiarlo a spese nostre, in un istituto di Santa Dorotea. Noi ci volgemmo all'ottimo Cardinale Arcivescovo che da par suo distrusse tutta quella briga e vi nominò ad ispettore un eccellente sacerdote, escludendoci quel Parroco che agisce per nome e per conto dei signori del Biscottino (7). Arrabbiati quei signori nel vedersi così esclusi per ordine del cardinale ci hanno dichiarato che alla fine di quest'anno ci toglieranno l'uso del locale. Il Cardinale rispose ad essi che in Milano la casa di carità trovasi da per tutto. Se non avessimo a protettore specialissimo delle scuole infantili il nostro Arcivescovo, questa istituzione non potrebbe più reggersi. Il Biscottino che fece interdire dal Papa le scuole infantili nei suoi stati, vuole fare lo stesso anche qui. Ma la Provvidenza ci assisterà in questa lotta amarissima.

---

(6) Il nuovo asilo di S. Nazzaro fu il quarto; poichè, nello stesso anno 1836, sorsero, dopo quello di Santa Maria Segreta, quello di San Francesco da Paola (3 giugno 1836 « quando, dice il Sacchi, infieriva per la prima volta in Milano il morbo asiatico »), e quello di S. Celso (21 novembre 1836). Il quarto asilo detto di S. Nazzaro fu aperto il 30 maggio 1837, come era preannunciato nella lettera, la quale trae da ciò la conferma della sua precisa data (cfr. per la data di fondazione degli asili la *Relazione cit.* di Giuseppe Sacchi 1886, e l'art. di DIFENDENTE SACCHI in « Annali universali di Statistica » vol. 52 (1837) p. 44, e vol. 53 (1837) p. 89 e 122). Nel « Ricoglitore » del giugno 1837 p. 778 CESARE CANTÙ dava notizia di tre pubblicazioni del Sacchi (La festa della carità verso l'infanzia, Estr. dal foglio periodico *La fama*: Nell'inaugurazione del 4° asilo di carità per l'infanzia fattasi nella Chiesa prepositurale di S. Nazzaro maggiore in Milano nel 30 maggio 1837; Intorno alla fondazione e allo stato attuale degli Asili di carità per l'infanzia in Milano: relazione letta nell'adunanza generale tenuta il 16 marzo 1837. Milano G. B. Bianchi 1837), e riportava qualche brano di essa e aggiungeva la poesia del PELLICO, *Le sale d'asilo*.

(7) Arcivescovo di Milano era allora, dal 1818, il cardinale (1824) Carlo Gaetano Gaisruck morto il 19 nov. 1846 poco dopo l'elezione di papa Pio IX, contro il quale (eletto il 16 giugno) egli non giunse in tempo a recare il voto dell'Austria. (GAMS, *Series episcoporum*, Ratisbona 1873; cfr. RAULICH, *Storia del Risorgimento politico d'Italia* III, 68).

Digitized by Google

Ho fatto tutte le vostre commissioni.

Il benemerito parroco Zesi vi manda per mio mezzo i suoi più cordiali saluti e vi ringrazia della buona memoria in cui sempre lo avete. Il suo piccolo asilo continua ad essere il modello di tutti.

Ho avuta lettera dal professore Odescalchi di Como, il quale mi scrisse che tra qualche mese farà aprire in quella città una scuola infantile. Sono certo che la ordinerà benissimo, perché vide in Cremona le vostre scuole ed è pratico di quei metodi.

Doveva in questo mese visitare le scuole infantili di Lodi, ma sono legato qui dalle cento ed una occupazioni che mi assediano (8).

Ma non voglio più tediarvi con questa mia minuta scritturina, la cui struttura microscopica offenderà la vostra debole vista. Vi invio i saluti di tutti i vostri amici di Milano, che meco si congratulano della ricuperata vostra salute, e vi pregano di sapervela conservare.

Salutatemi gli ottimi sacerdoti vostri amici, che vi tengono una sì eccellente compagnia, e rappresentano presso di voi quello che farebbero tutti i buoni, consolando e confortanto il benefattore dell'infanzia.

Conservatemi il vostro affetto. Il vostro carissimo

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 22 agosto 1837

Aporti carissimo,

Mi crederete morto o qualche cosa di peggio, tanto è il tempo che io non vi scrivo: ma che volete? Son rimasto quasi solo a far andare quella benedetta faccenda degli Asili, essendosi i membri della Commissione assentati per la campagna alcune settimane, e non posso avere tempo di scrivere una riga a un galantuomo. Ho qui da alcun tempo un pacco di libri e carte a voi diretto, ma non trovo occasioni per farveli tenere. Se tardo un po' ancora a trovarla, è quasi meglio che ve lo consegni al vostro arrivo a Milano, avendomi promesso che nel settembre ci verrete a visitare.

I nostri asili vanno bene. La signora Calandrini ne fu contenta quando passò per Milano, e mi fece mandare da Pisa alcune poesie infantili che ivi si cantano e che trovai graziosissime (9).

(8) La scuola infantile di Como fu aperta nella primavera del 1838: cfr. *Gazzetta privilegiata di Milano* 23 aprile 1838; e quella di Lodi era stata già aperta nel 1836: cfr. *Annali universali di statistica*, ottobre e nov. 1836, pp. 150-153.

(9) La Calandrini, a cui il Sacchi si riferisce, è Matilde Calandrini nata a Ginevra da una famiglia di Lucca, che era stata costretta ad

Digitized by Google

Queste poesie toscane sono adattatissime per i bambini che le intendono e le gustano; giacchè per quanto possano parere poetiche le versioni sacre del Biava, non c'è verso di poterle far capire ai ragazzini, ed é quasi meglio di fare apprendere loro alcuni di quegli inni, in quella lingua e con quel ritmo con cui si cantano nelle Chiese: e questo sino a che non verrà il tempo in cui i vescovi permetteranno di cantare in italiano.

Vi partecipo che la maestra Campi non verrà più a Cremona.

In aspettazione del vostro metodo per fare uso del vostro abecedario, ho incominciato intanto a dare alcune istruzioni alle Maestre sul modo di adoperarlo, e quelle dell'asilo di S. Celso vi sono mirabilmente riuscite. Qui abbiamo nell'ottimo sacerdote Anseuda, che ne è l'Ispettore, il nostro braccio destro: è un giovine di forte intelletto, che conosce lo spirito del vostro metodo in un modo veramente magistrale.

Nella scorsa settimana fummo ricevuti da Sua Altezza l'arciduchessa Vice Regina, la quale si mostrò soddisfattissima di avere assunto il Protettorato di questa istituzione, fatta secondo il cuore suo. Andammo pure da S. E. il Conte Governatore, il quale ci assicurò che entro quest'anno l'istituzione delle scuole infantili sarà approvata da S. Maestà come causa di pubblica beneficenza (10).

Con questi eminenti patrocinii andiamo tutti i di vincendo gli avversarii, ed ora contiamo già fra gli azionisti il conte Mellerio che si sottoscrisse nel mese scorso per trenta azioni.

---

abbandonare quella città nel sec. XVI per causa delle riforme religiose. Stabilitasi a Pisa nel 1831 era entrata in relazione coi più illustri filantropi e patrioti italiani, e particolarmente con l'abate Lambruschini: si occupò intensamente della istituzione degli asili, ed entrò in relazione pure con l'Aporti che visitò a Cremona nel 1837. Di lei si conservano parecchie lettere inedite nell'archivio Aporti del Museo del Risorgimento di Milano, riguardanti argomenti di religione e di educazione (v. GAMBARO, *Riforma religiosa nel carteggio inedito di R. Lambruschini*, Torino, Paravia, vol. II, p. 169 nota) e dello stesso l'art cit. di « Levana » p. 23 e lettera del Lambruschini all'Aporti riportata dal GAMBARO in « Levana » cit. p. 109.

(10) Il Conte Hartig governatore di Milano promosse la sovrana risoluzione che permetteva « la sussistenza in Milano degli Asili di carità », e che fu pubblicata sulla « Gazzetta privilegiata di Milano » il 12 maggio 1838. Sua Altezza l'Arciduchessa vice-regina era Elisabetta di Savoia Carignano sorella di re Carlo Alberto, moglie dell'Arciduca Ranieri d'Austria, dal 1818 vicerè del Lombardo-Veneto.

Digitized by Google

Avrò caro, quando sarete a Milano, che mi ragguagliate intorno alla fondazione avvenuta a Napoli della vostra istituzione. Qui ci fu nella scorsa settimana un marchese napolitano insieme al console di S. M. il re delle due Sicilie, inviato da quel Sovrano per visitare i nostri asili (11).

Quel tale articolo che tanto vi premeva sulle scuole infantili di Cremona non ha mai potuto farlo mio cugino per lo stato miserrimo di sua salute che gli impedisce da un mese e più ogni qualsiasi occupazione. Egli è affetto da un erpete alla vescica, male che lo travaglia fieramente e che non è sanabile (12).

La nostra Lotteria è cominciata e progredisce bene. Quando venite a Milano vedrete l'esposizione degli oggetti donati (12 bis).

Voi fate di migliorare in salute e salutatemi tanto l'ottimo signor proposto Tosi, e quei benemeriti sacerdoti che vi assistono con tanto amore nella pia causa dell'umanità.

---

(11) A Napoli, in verità, non ostante i buoni propositi e gli eccitamenti di alcune egregie persone, la istituzione degli Asili tardò fino al 1841; il maggiore artefice di esso fu Giacomo Savarese. Cfr. mio articolo, *Scuole mutue e asili d'infanzia agli albori del Risorgimento* in « Rivista pedagogica » 1927, fasc. 1; e GAMBARO, *art. cit.* in « Levana » pag. 97; e ZAZO, *L'istruzione pubblica e privata in Napoli*, Città di Castello, 1927 pp. 227-29.

(12) Il cugino cui si riferisce il Sacchi è DEFENDENTE SACCHI (Pavia 27 ott. 1796-20 dic. 1840), patriota e filantropo, autore di una *Storia della filosofia greca* in sei volumi, e, insieme al cugino Giuseppe, delle *Antichità romantiche d'Italia* e di altre opere come *Uomini utili e benefattori del genere umano* Milano, 1840 (v. GIOV. VIDARI, zio dello scrivente, *Frammenti cronistorici dell'agro ticinese*, II ediz., vol. IV, p. 344, Pavia, Fusi, 1892). Defendente Sacchi scrisse pure parecchi articoli e relazioni sugli Asili negli « Annali universali di statistica »; un articolo comparso nell'Appendice della « Gazzetta privilegiata di Milano », n. 89 e 90 del 1837 veniva riportato dal Lambruschini in « Guida dell'educatore » a. II (1837), p. 135. D. Sacchi fu nominato, insieme con l'Aporti, nella seduta del 7 luglio 1833 socio corrispondente dell'Accademia dei Georgofili (v. *Atti*, vol. XI, t. III, p. 103). Nel 1836, 12 genn., fu anche eletto Socio corrisp. della Imp. R. Società aretina di Scienze, Lettere ed Arti (Archivio Museo Risorg.), e nel 1837 (2 apr.) Socio della Accad. Labronica di Livorno. Vedi il necrologio che ne scrisse Giuseppe Sacchi negli « Annali univ. di statistica » maggio 1842, p. 247.

(12 bis) A questa lotteria si riferiva già l'Aporti in una lettera alla Calandrini del 14 marzo 1837 (v. in GAMBARO, art. cit. in « Levana » 151); ed essa fruttò 35.000 lire austriache (« Gazzetta privilegiata di Milano » 11 genn. 1838).

Digitized by Google

Domani vado a visitare la scuola infantile di Treviglio che non ho ancora veduta (13).

Ho tanti saluti da farvi dal profess. Odescalchi di Como che fu a trovarci giovedì scorso a Milano.

Ricordatevi sempre del vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 7 febbraio 1838

Carissimo Aporti,

La ditta Pirotta ha preso meco i concerti per l'edizione del vostro prezioso Abecedario. Ora sta cercando la carta. Soltanto desidera di sapere da Voi il numero preciso degli esemplari dell'edizione, se di tre o quattro mila. Essa è disposta di cedere gli esemplari che vi occorrono dell'opera di De Bernardi, col ribasso del quarto del prezzo assegnato, oltre la concessione di un esemplare gratis per ogni 12 copie esitate.

I nostri asili infantili vanno bene. Solo mi spiace che per un paio di mesi non potrò più vederli. Verso la metà di questo mese parto per Parigi, ove starò fino a tutto marzo per fare le pratiche necessarie a raccogliere l'eredità lasciata da mio cugino, il conte Luigi Sommariva, di cui un'ottava parte venne a rifluire a beneficio della mia famiglia, essendo mia madre una Sommariva, prima cugina del defunto.

Se avete commissioni per Parigi, o se vi piacesse darmi due righe per madame Millet (14) rimettetemele col primo ordinario di posta. Durante la mia assenza sarò supplito a Milano dall'ottimo sacerdote Anseuda, che m'incarica dei suoi più cordiali rispetti. A Parigi visiterò le scuole infantili e ve ne ragguaglierò.

Il signore Lapi di Toscana m'incaricò ieri di farvi noto che attende una vostra risposta (14 bis).

---

(13) La Scuola infantile di Treviglio era sorta nel 1833 come scuola a pagamento, e nel 1835 ne sorse una gratuita per maschi poveri per opera del Sac. Carlo Carcano che « per meglio riuscire nell'intento si era messo in corrispondenza con l'Aporti e col Lambruschini, ed era stato a Cremona a studiarvi l'organizzazione e l'andamento degli istituti infantili » ; GAMBARO, art. cit. in « Levana », p. 39.

(14) Madame Millet (1800-1873) fu in Francia, dietro suggerimento di Denis Cochin, la propagatrice dei metodi di educazione delle *Infant Schools* da essa visitate e illustrate in un'opera pubblicata nel 1828. Cfr. BUISSON, *Dictionnaire de pédagogie*, e GAMBARO, *art. cit.* in « Levana » p. 153, nota.

(14 bis) Si tratta di G. B. Lapi, insigne cultore di economia politica e socio dell'Accademia di Georgofili, che fu a visitare l'Aporti a Cre-

Digitized by Google

Abbiatemi per iscusato, se vi scrivo tanto di rado. Io vorrei essere tutto il giorno con l'animo e con la persona con voi o presso voi: tanto mi potreste giovare nel debole concorso che io prestare posso ad opere di carità da voi promosse e di cui voi siete il perno ed il fondamento.

Il mio papà m'incarica di porgervi i suoi più riverenti saluti. Egli ed io vi auguriamo ogni sorta di bene. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 4 giugno 1838

Aporti carissimo,

Mi avete dato del pigro e avete ragione; ma le occupazioni più che quotidiane che mi rubano il tempo mi distolgono persino dallo scrivervi. Lo farò oggi e lungamente. Il mio viaggio a Parigi è stato buono. Ivi non ho potuto conoscere madame Millet, perchè non conobbi l'indirizzo di sua casa che il giorno innanzi la mia partenza. Visitai però sei o sette fra le 29 scuole infantili ivi istituite. Non ho trovato nulla da imparare. L'anima e la mente del mio Aporti non ha creato gli Asili parigini. Ivi trovai ricoveri a modo dei caravanserails dell'Africa: si passa un giorno al coperto e poi si parte. Nessuna maestra conosce i suoi bambini, quasi ogni giorno si mutano. Le scuole contengono quasi tutte trecento bambini, che sono, non ricoverati, ma affastellati a modo di mercanzia. Non potendo ammaestrarli bene, si pose in musica ogni insegnamento, cantano tutto, sino l'Alfabeto, ma sanno nulla. Nei di festivi i bambini degli asili vanno a cantare per le strade e si buscano l'elemosina. Le così dette Dame Ispettrici sugli asili, stanno tutte a casa loro contente d'avere un titolo da aggiungere ai loro biglietti di visita. La carità non è fatta per esse (15).

Ho però portato con me da Parigi i modelli di alcuni apparecchi d'istruzione, che mi furono proposti senza essere mai stati posti in opera. Gli proverò qui e ve ne scriverò il risultato.

Al mio ritorno ho trovato le nostre scuole di Milano in buono stato. Gli Ispettori di alcuni dei nostri asili avevano fatto imparare ai

---

mona, nel 1837, come risulta da una lettera di presentazione del Lambruschini 5 aprile 1837 riportata dal GAMBARO in « Levana » cit. p. 124, e della successiva dello stesso Aporti al Lambruschini.

(15) Un brano di questa lettera (a cominciare da « visitai però » fino a « biglietti di visita ») fu già pubblicata da PIERO APORTI nel vol. *I bimbi d'Italia*, Roma 1886, e riportata dal GAMBARO nell'art. cit. in « Levana » p. 45; ma erroneamente la si fa datare da Parigi, mentre è scritta da Milano.

Digitized by Google

bambini una canzone affettuosa destinata pel mio ritorno. Essi me la cantarono tutti gioiosi, mentre io piangevo di consolazione. Questo tratto di gratitudine fui il compenso più dolce dei sacrifici che faccio tanto volentieri per quei poveri bambini. Appena giunsi vidi con piacere l'istituzione da voi creata già estesa anche a Pavia e a Soresina (16). Nel piccolo borgo di Vailate presso Treviglio si aprì la scuola infantile in questa settimana. Quei benefattori hanno mandata la loro maestra a Milano per qualche giorno, ma la mariuola invece di vigilare le nostre scuole, è andata a spasso. Non so quindi cosa avrà imparato e come potrà ordinare la scuola di Vailate. Questo mi spiace giacchè vi è noto come il promotore delle scuole di Treviglio sia acerrimo nemico delle vostre e delle nostre scuole infantili, e il libretto che testè ha pubblicato su tale proposito n'è una prova novella. Egli disse che con quel libro sfidava quei *baggiani* dei Milanesi: sfida che nessuno accettò, perchè nel campo della carità non vi sono sfide, ma amplessi di fraternità (17). Un altro libro curioso fecero pubblicare i *Biscottini* in Lugano col titolo *Le illusioni della carità* (18). Libro così bestiale che fa più bene che male all'istituzione da voi creata. S. E. il Conte Governatore ordinò che quel libro fosse levato dal libero commercio, e i

---

(16) A Pavia e a Soresina sorse la prima scuola inf. nel 1838; a Soresina, per l'inaugurazione, andò l'Aporti stesso, che vi tenne un discorso (v. « Gazzetta privilegiata di Milano », 18 giugno 1838); per riguardo a Pavia cfr. G. Bustico, *Per l'epistolario di F. Aporti*, Pavia, 1903.

(17) Il promotore delle scuole di Treviglio era il citato (v. nota 13) sac. Carlo Carcano. Stupisce che a neppure un anno di distanza i rapporti tra i fondatori delle scuole inf. di Milano e il suddetto sacerdote si fossero così mutati. L'opuscolo citato nella lettera non mi fu dato rinvenire. Il Saleri nel suo *Ragionamento intorno la istruzione specialmente del popolo e delle scuole infantili* a Brescia, 1843 cita, fra le pubblicazioni del tempo, un op. di Discorsi di D. Carlo Cattaneo sulla scuola infantile di Treviglio (Pavia, 1838); ma deve trattarsi di uno scambio fra Cattaneo e Carcano, perchè sulla Rassegna critica della « Rivista europea » 31 maggio 1838 è data la indicazione esatta del discorso letto nell'8 novembre 1837 ai membri della commissione per la scuola infantile di Treviglio dal direttore don Carlo Carcano, e stampata a Pavia, libreria della Minerva, 1838.

(18) Il libro pubblicato anonimo a Lugano, coi torchi di F. Veladini e Comp., *Le illusioni della pubblica carità* nel 1838 destò molto rumore, come si vede anche dalla lettera successiva (cfr. anche lettera di Roberto d'Azeglio 28 luglio 1844 da me pubblicata nel cit. fascic. e nota relativa); e ne riparlava lo stesso Sacchi ancora nel fascic. di dic. 1855 degli *Annali universali di statistica* rispondendo alla *Civiltà cattolica* (vol. XII, p. 25) che aveva detto quell'opuscolo « opera di sapiente filosofo ».

Digitized by Google

Biscottini se lo distribuiscono l'uno all'altro con uno zelo veramente esemplare.

Il console Rampini, che nello scorso anno voi convertiste a S. Maria Segreta, va per il mondo dicendo che quel libro contro gli asili infantili è un libro santo. Questo vi basti per darvi un idea della santità di quest'uomo.

Il consigliere di Governo Giudici ha eccitato il proposto di S. Fedele Don Giulio Ratti, che voi conoscete, a scrivere contro quel libro, incarico che egli accettò. Se voi aveste a comunicargli qualche cosa in proposito, potreste farlo liberamente.

Io da principio lo aveva dissuaso a rispondere, perchè mi pareva uno sprecare il suo bell'ingegno per battersi contro uno che non ha il coraggio di nominarsi, ed ha l'anima così iniquamente innocente da chiamare il pensiero dell'istituzione delle scuole infantili una ispirazione del diavolo, perchè il diavolo, egli dice, è furbo.

Le illusioni di carità possono mettersi insieme all'opera di quel frate toscano che scrisse contro Cesare Beccaria perchè avesse proclamato l'abolizione della tortura, mentre senza la tortura, egli scriveva, la Chiesa non avrebbe avuto i suoi martiri. Ma grazie a Dio, siamo in tempi in cui non v'è nessuna paura di diventare martiri propagando le scuole infantili.

Io credo che la migliore risposta a libri di tal fatta sia quella di pubblicare tratto tratto relazioni del bene che si consegue dalle scuole infantili.

In questa settimana si pubblicherà in Milano il discorso recitato dal Proposto di S. Fedele in occasione dell'ufficio funebre fatta pei defunti benefattori degli Asili infantili e la mia relazione sullo stato degli asili stessi durante l'anno 1837. Io vi ho citato ripetutamente nella mia Relazione, era questo per me un dovere e una soddisfazione. Ve ne mando tosto varie copie a Cremona.

Ho anche pensato di raccogliere varii dei frutti più preziosi del seguito ingentilimento delle nostre popolazioni povere, e pubblicarli in un libretto col titolo *I figli del povero, racconti popolari*. Così procurerò di diffondere sempre più la storia, per così esprimermi, della rigenerazione religiosa e morale del nostro popolo. Il cav. Re ha comunicato alla Commissione degli Asili il vostro progetto di sostenere in comune la spesa della stampa del vostro abecedario. Noi abbiamo aperte cinque scuole infantili (19). Il parroco di S. Maria Segreta è

(19) La quinta scuola infantile fu aperta il 21 maggio 1838 in via di San Vincenzo, e fu detta di San Calocero; « in essa, dice il Sacchi (*Relaz.* cit. 1886) si ebbe la cura di introdurre tosto svariati esercizi di lavoro »; il che del resto era raccomandato dall'Aporti e praticato in altre scuole.

Digitized by Google

tutto affaccendato nel trovare benefattori per avere mezzi di aprire una scuola di arti e mestieri. Io spero che nella settimana verrete come di solito a trovarci a Milano. Voi fate di stare bene di salute. Mandatemi vostre notizie e ricordatevi del vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 18 luglio 1838

Aporti carissimo,

Ho ricevuto la vostra ultima lettera che mi fu preziosissima. Vi ho spedito col mezzo di un signore Cremonese venti esemplari della mia Relazione sulle scuole infantili di Milano perchè possiate mandarne ai vostri amici di Mantova, di Verona e di Venezia. Anzi vi prego di scrivermi se tosto ve ne occorrono altri, perchè ho qui a vostra disposizione tutti gli esemplari che desiderate.

Ho comunicato alla Commissione degli Asili di Milano il vostro progetto di concorrere nelle spese e negli utili della stampa dell'Abecedario, essa ha accettato il partito e vi verrà in proposito una sua lettera. Combineremo quindi di comune concerto intorno al modo di dare esecuzione al progetto stesso.

Verrò a Cremona probabilmente in questo mese con certo Sacerdote Samueli professore di storia ecclesiastica presso l'Universita di Pisa. Egli giunse qui avversissimo contro le scuole infantili. Il parroco Zesi ha cercato di convertirlo. Mi dicono che ora siasi mezzo persuaso. Vuole però conferire con Voi su questo proposito a Cremona. Mi dicono che egli sia molto dotto nelle cose ecclesiastiche. In realtà però egli venne qui in Lombardia per fare associati ad una certa sua Raccolta di trecento incisioni di storia sacra. Egli disse che l'autore del noto libretto *Le illusioni della carità* è il conte Leopardi di Pesaro.

Il M. R. Proposto Ratti ha pubblicata la sua risposta a quel libretto. Non so se ve n'abbia mandato qualche esemplare; se non ve ne ha mandato, ve ne spedirò io. Mi pare però che egli abbia risposto molto debolmente ed incompletamente (20).

---

(20) L'autore dell'opuscolo *Le illusioni della pubblica carità* era, dunque, il Conte Monaldo Leopardi da Recanati, padre di Giacomo. Il conte Monaldo Leopardi era stato direttore del giornale « La Voce della Ragione » dal 31 maggio 1832 al 31 dicembre 1835: giornale che si pubblicava a Pesaro due volte al mese, e si proponeva di « confutare i sofismi e gli errori dell'empietà, dello spirito di rivolta », di « propagare le dottrine della religione e della morale, dell'ordine sociale e della fedeltà ». (v. GAMBARO, *Primi scritti religiosi di R. Lambruschini*, Firenze, 1918, p. 307 nota). Nell'op. su le *Illusioni della pubblica ca-*

Digitized by Google

Essendomi accorto che da qualche tempo a questa parte si stampano notizie molto inesatte sulla storia delle scuole infantili, e non si distingue il carattere di queste scuole fuori d'Italia a confronto di quelle create da Voi, ho divisato di fare pubblicare nel giornale di Statistica una lettere diretta a Defend. Sacchi, nella quale farò conoscere con quale spirito e con quale carattere siano sorte queste scuole introdotte in Inghilterra, in America, ed in Germania, e con quale creazione affatto nuova le avete voi istituite. Questo voglio fare perchè non si parli più dell'anteriorità delle scuole scozzesi e francesi appetto alle italiane. La questione dell'anteriorità diviene affatto oziosa quando si prova che voi ne avete fatta tutt'altra cosa. Così non si andrà più rimestando il solito scrupolo che le scuole infantili hanno un'origine protestante. Io credo necessario di fare questa dichiarazione e svelare il vero spirito della vostra istituzione, perchè nessuno vi tolga il merito che avete. Questo dico perchè ormai tutti vogliono essere rigeneratori e migloratori dell'educazione infantile, ed hanno di una questione di carità fatto un argomento di scandalose irritazione d'amore proprio.

Spero che, finite le vostre scuole, verrete a trovarci. Il mio vecchio papà vi aspetta. Qui tutti vi faranno buon viso.

Vedrete le scuole infantili in uno stato un po' migliore dello scorso anno.

Il risultato che hanno offerto nello scorso mese in occasione degli annui esperimenti ha sorpassato le nostre stesse aspettative.

L'ispettore dell'asilo di S. Celso, il sacerdote Anseuda, ha più di tutti inteso il vero spirito del vostro metodo. Vedrete un accordo, una unanimità veramente singolari. Egli si è servito del metodo di riflessione che voi gli avete indicato nello scorso anno facendo all'esercizio di numerazione frammettere delle pause di attenzione, riepilogando ai

---

rità parlando degli asili egli diceva (riferisce il Sacchi nella sua risposta alla « Civiltà cattolica ») che in essi « si educavano i figliuoli cristiani come quelli degli Ugonotti, essendo questa istituzione una trama, un tradimento novello e forse il peggiore di tutti. In questo libello si diceva che i poveri bambini erano sottratti dalle braccia materne per affidarli a mani mercenarie. Soggiungevasi che l'istruzione consisteva in istupidi esercizi di nomenclatura, per la quale dovevansi in ogni Asilo raccogliere tante masserizie e tante bestie impagliate da formarne un'arca di Noè ecc. » (« Annali univ. di statistica », dicembre 1855). Quanto alla risposta di Don Giulio Ratti, pubblicata in un opuscolo col titolo *Le illusioni della pubblica carità*, Milano, 1838, presso la ditta Stella (un vol. in 16° pag. 64), il Sacchi soggiunge nell'art. cit. che esso libro « non venne peranco confutato dal partito rimasto avverso a questa pia istituzione ». Cfr. « Rivista europea » 1838, n. 15, p. 269.

Digitized by Google

fanciulli tutta l'istruzione avuta. I fanciulli numerano fino ad un certo punto, poi la maestra fa fare ad essi una pausa e durante quella pausa dà loro interrogazioni di catechismo, di storia sacra, gli fa cantare ecc. ecc., poi fa loro riprendere il numero che avevano interrotto. Questo esercizio tiene i bambini attentissimi e lietissimi. L'esperimento che ne hanno dato il 28 giugno ha vivamente sorpreso i numerosi spettatori che vi assistevano.

Sto curando moltissimo i bambini che andranno a S. Carlo alle scuole elementari, perchè quelli che vi andarono nello scorso anno dopo avere lasciato l'asilo di S. Maria Segreta non fecero nessuna riuscita. Le loro maestre e tutti quelli che governano i bambini di quell'asilo gli resero troppo automatici. Non gli abituarono mai nè a pensare nè a fare da sè; e poi per la disciplina so che si adoperarono mezzi che non saprei per nulla approvare. Basta, vedremo in quest'anno in cui avremo dai quattro asili 140 fanciulli che andranno alle scuole elementari.

Un po' di colpa ne hanno anche i maestri delle scuole elementari che mostrano una pedanteria meravigliosa. La forma e non lo spirito, la parte tecnica e non la intellettiva, dei metodi essi seguono ed accolgono. Io credo che col tempo bisognerà riformare le scuole elementari sul piede delle infantili.

Aspettiamo dall'isola di Malta un prete ed una maestra, che si manda qui da noi per apprendere praticamente i metodi delle scuole infantili. Così non si dirà più che le scuole infantili italiane sono imitazioni delle scuole protestanti, se gli inglesi protestanti che governano a Malta mandano persone qui per apprendere i metodi delle scuole nostre infantili. Queste disposizioni vengono date d'ordine del governo inglese.

Scusatemi se questa volta vi ho scritto troppo per le lunghe.

Amatemi ed abbiatemi sempre pel vostro aff. amico

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 15 settembre 1838

Egregio amico,

Ho ricevuto la carissima vostra ed ho fatto la commissione di cui mi deste l'incarico.

Nessuna visita ebbero le scuole infantili di Milano da parte delle LL. MM. nè degli Arciduchi. La Commissione pregò S. A. la viceregina, quale suprema protettrice degli Asili di Milano a voler interporre i suoi valevoli uffici perchè fossero gli Asili stessi visitati da S. M. l'Imperatrice come si era degnato di farlo ad Innspruck. Ma le pratiche riuscirono senza effetto. L'imperatrice commise al proprio

Digitized by Google

Confessore l'incarico di darle la nota degli stabilimenti che doveva visitare, e questo di concerto col parroco di corte diede in nota tutti gli istituti monastici, per cui visitò le scuole di monache d'ogni sorta e persino i reverendi frati Barnabiti. S. A. la viceregina vedendosi messa fuori da ogni ingerenza nell'indicare gli istituti da visitare, non volle prendere nessuna iniziativa a favore degli asili, per cui non furono visitati. Questa ommissione o volontaria o involontaria fa allargare la bocca agli avversari della istituzione che colgono ogni occasione per maledirli (21).

Se però il presidente della Commissione, che è il marchese Beccaria, invece di stare chiuso in casa sua, si fosse mosso alcun poco, avremmo avuto una visita imperiale senz'alcun dubbio, giacché colle monache salesiane l'Imperatrice manifestò il desiderio di visitare anche le scuole infantili.

Il Confessore però dell'Imperatrice, uomo più che monastico, non vede niente bene l'istituzione.

La Commissione ha diretto a S. M. l'Imperatrice col mezzo della Vice Regina una supplica per ottenere qualche compartecipazione alla tassa dei contrabbandi che sono disponibili a favore di Cause Pie. Non sappiamo però se la supplica sia stata presentata all'Imperatrice giacchè non venne per anco abbassata alla Cancelleria aulica.

Fu a visitare i nostri asili il Console austriaco Kubec di Cuban, referente per gli affari di beneficenza presso Kolovrath; egli se ne mostrò contentissimo.

Anche Mons. Plad, confessore di S. M. l'Imperatrice, venne con monsignore Carpani a visitare gli asili, e ne fu sì soddisfatto che disse ne avrebbe parlato all'Imperatrice.

Fate dunque voi a Cremona di ottenere quello a cui non siamo riusciti noi a Milano. Io sono certo che pochi essendo gli Istituti da vigilare a Cremona, l'Imperatrice si ricorderà delle vostre scuole infantili. S'Ella le visita, chiudiamo la bocca ai chiacchieroni, giacchè potremo dire che Ella volle vedere le scuole infantili come si trovano ordinate dal suo stesso fondatore.

(21) L'imperatore Ferdinando I accompagnato dall'imperatrice Maria Anna Carolina fu in Milano per cingere la corona del Regno Lombardo-Veneto dal 1 al 15 settembre 1838. L'imperatrice regina visitò in quell'occasione l'Istituto delle Canossiane a S. Michele alle Chiuse, l'albergo Pio Trivulzio, l'Istituto dei Sordo-Muti e l'Orfanotrofio femminile (A. COMANDINI, *L'Italia nei Cento anni del sec. 19°* II vol., Milano, Vallardi), cfr. anche RAULICH, *Storia del Risorgimento politico d'Italia*, vol. II, p. 247 (Bologna, Zanichelli).

Digitized by Google

Dopo la partenza delle LL. MM. io spero che terrete la vostra promessa e verrete a stare con noi per qualche settimana a Milano. Mia madre ha già preparato la camera per voi e vi stiamo a larghe braccia aspettando. Tutti i vostri amici di qui vi attendono ansiosamente, e i miei seicento bambini degli Asili benediranno la vostra venuta: essi rivedranno con piacere il loro Padre e Benefattore.

Il Prelato Romano che venne a visitare misteriosamente le scuole infatili di Cremona, non l'abbiamo ancora veduto a Cremona. Ci fu in questi giorni il buon Marchese Gianfilippi di Verona col quale ho stretto amicizia.

Ho conoscuto finalmente anche di persona l'ottimo avvocato Saleri di Brescia che fu a trovarmi di fuga. Egli vi aspetta come nello scorso anno anche a Brescia. La vostra persona elettrizza da per tutto.

Nella dolce lusinga di abbracciarvi fra pochi giorni, vi auguro sin d'ora un buon viaggio. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 6 ottobre 1838

Carissimo e rispettabile amico,

Vi scrivo a Venezia, ove gli amici vi festeggeranno e vi renderanno quel solenne tributo di stima e di affetto che tutti i buoni vi portano.

La decorazione che vi splenderà sul petto si rifletterà come un segno della Sovrana protezione sulla preziosa istituzione da voi fondata. Così in mezzo all'avversione di pochi tristi e di molti pusillamini, la rigenerazione morale del nostro popolo procederà alacrissima all'ombra del sacerdozio e del trono (22).

---

(22) A Venezia dal 1836 al 1839 si erano creati cinque asili per merito dell'abate De Grandi (TOMMASEO, *Scuole infantili in Venezia* nel II vol. degli scritti *Della educazione* pubblicato a cura di G. DELLA VALLE, Torino, Paravia; cfr. GAMBARO, art. cit. in « Levana » p. 49). Sugli asili di Venezia è curiosa la descrizione piuttosto canzonatoria che ne faceva GIULIO SPINI in una lettera a CESARE CORRENTI 29 marzo 1840 (Archivio Correnti nel Museo del Risorg. di Milano); eccone un brano: « Dei tre stabilimenti di tal genere che esistono qui io ne ho visitati due, il primo alla pace, il secondo a S. Marcellino. Lo stabilimento alla pace è diretto da un particolare; le sale pei fanciulli son basse, strette, poco ariose, il giardino si farà, i giuochi ginnastici mi dissero si facciano, ora da quel che ho potuto capire nè si fanno nè si faranno mai.... lo stabilimento è sprovveduto quasi affatto di incisioni e di balocchi istruttivi, v'è distribuita l'istruzione per orario, l'orario è sopraccaricato, tutto quello che imparano si è il dire a memoria e tutti insieme qualche pezzo della storia sacra cercando di gua-

Digitized by Google

lo numero gli istanti per rivedervi un po' qui, e il mio desiderio è quello di tutti i vostri amici.

Vi sto dunque attendendo ansiosamente. Se voi poteste farmi sapere, ove vi fosse possibile, il giorno del vostro arrivo, nel caso che veniste per diligenza, terrò pronto il mio uomo di casa per recare tosto la vostra roba a casa mia, ed io vi attenderò al momento del vostro arrivo.

L'ottimo Valenti di Mantova, qui presente mentre vi scrivo questa lettera, vi invia per mio mezzo i suoi più cordiali saluti (23).

Se a Venezia vi imbatteste nel benemerito Ragioniere Squeraroli, Segretario della Commissione delle Scuole infantili di Venezia, riveritelo tanto a nome mio, e dite che mi abbia per iscusato se non potei ancora rispondere alle sue lettere, attese le tante occupazioni da cui sono aggravato, ma che in questo mese senz'altro gli scriverò.

Ho fatto i saluti di cui mi deste l'incarico nell'ultima vostra lettera, ma molti dei nostri amici sono in campagna. Spero però che alla vostra venuta a Milano saranno qui per riverirvi.

Non voglio più a lungo trattenermi ed augurandovi buona salute, abbiatemi sempre pel vostro aff. amico

GIUSEPPE SACCHI

---

starsi possibilmente e di lacerarsi quasi la gola.... nessuna attenzione alla inclinazione di quei bimbi, e veramente non appalesano altra passione che quella di dormire.... Questo stabilimento della pace, che fu primo eretto, non conta più di diciotto mesi, pare una casa di lunga data, decrepita quasi, tanto è la svogliatezza che vi si scorge: mi ricordo a Milano d'aver osservato dell'entusiasmo nei fondatori, della curiosità nei cittadini, della vanagloria, se non altro, nei direttori; qui niente di tutto questo; le cose procederanno lente come nel bene fatto per forza, zoppicanti come in un ospizio od altro istituto di cristiana carità. L'altro asilo non ha alcuna differenza, se non che è diretto dal piovano. Ecco quanto io ho veduto e saputo dire su questo bell'affare ». La gita dell'Aporti a Venezia precedette le numerose altre fuori del Regno Lombardo-Veneto da lui compiute per visitare gli asili e partecipare ai Congressi degli scienziati (Lucca 1843, Napoli 1845, Genova 1846; a Torino fu nel 1844, ma prima, nel 1841, era stato a Novara e Vigevano). La decorazione, a cui si riferisce il Sacchi, è quella di Cavaliere della Corona ferrea, di cui l'Aporti era stato insignito dallo Imperatore con viglietto del 15 settembre 1838; e la gita dell'Aporti a Venezia fu da lui compiuta non tanto per visitare gli asili quanto per assistere, dietro invito ufficiale, alla cerimonia di conferimento delle onorificenze da parte dell'Imperatore: cerimonia che accadde il 14 ott.

(23) L'« ottimo Valenti » è il marchese Giuseppe Valenti Gonzaga grande estimatore dell'A., primo fondatore delle scuole infantili di Mantova. (Cfr. mia cit. pubblicaz. p. 659).

Digitized by Google

Milano, 6 marzo 1839

Carissimo amico,

(Si conduole per la morte della sorella, poi prosegue):

La pubblicazione della poesia della Poggiolini a voi dedicata, ha fatto parlare molto di voi: ed io ho goduto moltissimo nel sentirvi altamente benedetto da ogni ordine di persone (23 bis).

La stampa del vostro Abecedario prosegue colla indispensabile lentezza di un'opera che si vuole pubblicare correttamente e nitidamente. Il buon Hartmann vi mette tutta la cura possibile. Io ho pagato per voi alla ditta Pirotta le lire 250 austriache che costituiscono la vostra tangente per le spese dell'edizione, ed ho qui da mandarvi la ricevuta che me ne fece la ditta stessa, ma di questo con tutto vostro comodo.

A Torino avrete veduto che le istruzioni da voi date al Boncompagni per attivarvi le scuole infantili producono ottimo effetto. Io gli ho mandato le carte di cui mi incaricaste col mezzo del cav. Farina di Rivarolo, che voi già conoscete (24).

Egli ottenne l'autorizzazione regia per le sue scuole, con una giusta riserva però che solo temporaneamente e non per massima siano esse affidate alle sorelle della Carità, per non vincolare l'istituzione ad un ordine monastico.

Qui le nostre scuole vanno bene. I contribuenti nella generale adunanza del 21 febbraio mi hanno voluto riconfermare per tre anni nel mio incarico di Segretario; e farò quel che potrò per non deludere questo nuovo tratto della loro buona fiducia nelle mie povere forze.

La mia relazione letta in quella circostanza la stanno stampando, e appena sarà edita tosto ve la manderò.

Ho già fatto col cav. Re una prima visita alla nostra Pia casa degli Esposti per introdurvi, d'ordine di S. Altezza il Vicerè, l'ordinamento delle scuole infantili, e spero che vi riusciremo e presto. Così il vostro progetto della radicale riforma dei brefotrofi ha trovato nell'animo schiettamente benevolo del nostro Vicerè un caldissimo propugnatore. So che in Governo alcuni vi hanno già fatto un brutto muso, ma la è cosa che andrà a buon effetto.

Le nostre speranze di avere qualche porzione delle tasse dei contrabbandi sono svanite. La Congregazione centrale ed il Governo hanno

---

(23 bis) Delle poesie di GIUSEPPINA POGGIOLINI LODIGIANI (Milano, Guglielmini e Redaelli 1839) riferiva IGNAZIO CANTÙ in « Rivista europea » 30 apr. 1839.

(24) L'accenno qui fatto al Boncompagni e al Farina trova illustrazione nelle lettere del Boncompagni (18 ottobre 1838), e del Farina (da Milano, 23 febbraio 1839) all'Aporti da me pubblicate negli « Atti della R. Acc. d. Scienze » di Torino, e nelle note relative.

Digitized by Google

deliberato di distribuirle a favore dei poveri di quei Comuni nei quali il contrabbando si scopre, cosicchè tutti i contrabbandieri che abitano nei Comuni di confine avranno questo doppio premio: riuscendo nel contrabbando sono premiati dagli assicuratori dei contrabbandi, non riuscendo sono premiati dal Sovrano, che loro restituisce per carità le tasse pagate. Confido però molto nella saviezza del Vicerè, al quale spiccherà lucido come il sole questo bestialissimo assurdo di pubblica amministrazione.

Mi congratulo del vostro nuovo Vescovo, del quale non ho alcuna notizia nè in bene nè in male. Mi fu detto però che egli fece a Vienna con voi gli studi superiori di teologia. Invio voti perchè egli risponda alle vostre zelanti cure pel miglioramento del giovane sacerdozio.

Abbiatemi sempre pel vostro aff. amico

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 22 agosto 1839

Aporti carissimo,

Colgo l'occasione dell'arrivo costà dell'ottimo signore Proposto Tosi per darvi mie nuove, dopo più mesi d'involontario silenzio.

Seppi con vivo piacere dal Proposto Tosi che vi trovate in buona salute e che andate in questi giorni visitando le vostre scuole infantili, che con tanto successo avete sparso pei più popolosi borghi delle province di Cremona, di Lodi, di Mantova.

Queste vostre scuole in campagna produrranno un gran frutto e ardisco dirlo assai più prezioso che non in città; giacchè nel contado non vi è quel quotidiano contagio del male esempio e quello scandalo continuo degli oziosi ricchi e degli oziosi poveri.

Ho veduto con piacere, che a Torino riuscì il Boncompagni a piantare finalmente l'istituzione infantile. Quantunque sia stato costretto a transigere, pur qualche cosa ha potuto fare. Ed io spero che le sorelle di carità di Rivarolo riusciranno, perchè ve ne sono due che vennero a Milano, le quali partirono bastevolmente istrutte nei vostri metodi.

A Novara si voleva pensare alle scuole infantili, ma hanno troppa paura dei Gesuiti.

La stampa del vostro abbecedario è finalmente terminata, e per garantire l'edizione vi abbiamo fatto porre un suggello col solo titolo *Asili di carità per l'infanzia.*

Ho con dispiacere veduto che l'edizione è costata troppo.

(Seguono notizie sul prezzo di costo e di vendita dell'abbecedario).

Nella certezza pertanto di abbracciarvi nell'ottobre, ed anche prima se potete, qui a Milano, vi rinnovo l'obbligo di coscienza che vi corre di preferire la casa mia e la mia famiglia alla casa di tanti amici

Digitized by Google

che vi vorrebbero qui presso di loro. È una specie di possesso triennale che io voglio esercitare, giacchè non ho mai sentita tanto la verità del motto legale del *beati possidentes*, quanto nei pochi giorni che vi ho presso di me.

Fate intanto di stare sano ecc.

Ricordatevi del vostro

GIUSEPPE SACCHI (25)

Milano, 23 febbraio 1841

Amico carissimo,

I fragori del Carnevale mi hanno finalmente lasciato solo, giacchè ora che tutti pensano a divertirsi, non mi vengono a rubare quei pochi minuti che vorrei consacrare almeno agli amici.

Mentre vi scrivo sto occupandomi del vostro progetto dell'Istituto di educazione agraria, comunicatomi dal sig. Conte Segr. Caccia. Col mezzo suo vi manderò alcune mie poche osservazioni che cadono tutte su cose di dettaglio, giacchè in quanto alla massima il piano mi pare saviamente ideato.

Quando però penso alle istituzioni che voi andate di mano in mano fondando, mi sento a rimpiangere l'animo nel trovare così pochi intelletti ed animi che vi assomiglino. Caro mio Aporti, io mi vado sempre più persuadendo che gli uomini fanno la casa, e non la casa gli uomini. Mi spiegherò.

Le istituzioni dirette a migliorare le umanità hanno bisogno di potenti intelletti, che di continuo infondano ad esse l'anima e la vita. Fate che questi spiriti privilegiati scompaiano, e le istituzioni rovinano. Io vi dirò francamente: sino a che nell'alta Italia avremo per centro voi nell'istituire e migliorare metodi di viva e forte educazione, io vi assicuro che la pianta uomo italiano, come la chiamava Alfieri, non perderà nè radici nè frondi. Ma dopo? Ma quando voi non potrete o vi mancherà tempo di scaldare i vostri compagni a questa santa intrapresa?

Io ho potuto fare pochissimo nell'aiutare la vostra istituzione tutta italiana delle scuole infantili, ma vi assicuro che se non avessi sempre insistito perchè ogni cosa che riguardi queste scuole, sia fatta col vostro concorso o sia da voi collaudata, io vedeva la istituzione naufragare contro questi due scogli, o si disperdeva in sfumature francesi, e agonizzava fra le grettezze di pratiche semi-monastiche.

---

(25) Seguono nell'incartamento Sacchi due lettere, 22 sett. 1839 e 7 marzo 1840, che non credo necessario pubblicare, perchè di interesse del tutto privato. La seconda accenna anche, piuttosto diffusamente, a un grave dissidio scoppiato fra il Sacchi e il parroco Zesi.

Digitized by Google

Col farmi forte della vostra voce, col far rispettare i vostri metodi come i regolamenti di un codice, ho il conforto di non vedere decaduta questa pianta novella da voi nudrita e fatta rigogliosa. La sola introduzione del vostro nuovo abecedario mi ha valso e mi costa tuttavia dispiacenze vivissime. Debbo anzi dirvi con mio rammarico che sopra i cinque asili di Milano, in uno solo, che è quello di S. Celso assistito dal buon Anseuda, il vostro nuovo abecedario è introdotto con una riuscita così felice che nello sperimento dato nello scorso anno ha così colpito di meraviglia la stessa Vice-Regina che dovette dire questo complimento per voi graziosissimo: io veggo, disse ella, che lo spirito di Aporti qui si è formato.

Anzi vi dirò che quel forte e nobile ingegno di Cattaneo, che scrive nel Politecnico, venne giorni sono a vedere l'asilo di S. Celso, e quando vide applicati i nuovi metodi dell'abecedario esclamò: solo ora comprendo il motivo per cui il partito anti-cristiano del Biscottino vuol morta questa istituzione. In questi metodi è il germe di una vita del tutto nuova: qui veggo la vera rigenerazione nuova del nostro popolo.

Il mio buon amico Ambrosoli vi avrà fatto conoscere, quando vi parlò a Cremona, che abbiamo pensato di portare il beneficio del vostro metodo nella classe agiata, fondando a spese di sei amici e di noi una scuola infantile pagante, nella quale mando anche i miei bambini.

Che volete? Questa novità fu accolta collo scherno, e non abbiamo sinora che soli quindici fanciulli. Ma pure io mi consolo se non foss'altro pel bene che ne hanno i miei bimbi, giacchè mi cruciava il pensiero di vedere i poverelli bene educati ed i miei figli senza il conforto di una eletta educazione. Il frutto che ne traggono è grandissimo, ed io posso far fede sempre più della squisita bontà dei metodi.

Se vedeste quei quindici fanciullini in quale cordialità si trattano, è uno spettacolo che fa piacere.

Basta. Vedremo se i ricchi sapranno approfittare di questa nuova via aperta nella loro educazione. Se non rispondono a questo appello, io debbo dire che la Provvidenza nei suoi imperscrutabili destini vuol fare che il povero si illumini ed il ricco si imbestialisca: così si rifarà un poco di quell'equilibrio che dalla calata dei barbari in poi non si potè mai del tutto instituire.

Qui da noi il Biscottino sta esercitando i suoi ultimi sforzi, si introdussero dal Piemonte certe suore grigie, alle quali si vorrebbe confidare l'educazione dei nostri poveri, la correzione delle così dette pericolanti e pericolate e la cura degli infermi.

La contessa Leonardi mandò tai suore grigie nei nostri asili infantili, perché si abituino a vedere bambini. Ma io trovai mano forte e pregai la Commissione di permettere a queste suore di visitare gli asili, ma non di piantare casa nei nostri asili, e allora scomparvero.

Digitized by Google

Caro Aporti, le notizie che io ho dal Piemonte intorno a tutte queste razze di suore sono notizie tristissime. Le scuole infantili di Torino e di Rivarolo sono in una decadenza completa e vanno perdendo nella opinione perchè affidate a monacaccie pettegole e stupide (26). A Genova dopo la partenza della vostra istruttrice, la quale avrebbe però potuto far meglio, furono costretti a chiamare dalla Toscana una maestra, perchè le monache avevano lasciato dissolvere la scuola. A Novara la scuola è tutta affidata alle nostre istruttrici di Milano, giacchè le monache non possono ingerirsi nelle benchè menome cose che tosto mandano tutto a guasto. Lunedì scorso dovevo anch'io andare a Novara, ma per lo stato di salute decaduto dei miei vecchi genitori non potei partire. Vi andò in vece mia il sacerdote Anseuda, il quale fu ricevuto con una festa grandissima. Fu ospitato dal Sindaco e tutti i benefattori degli Asili avevano nelle sale del loro splendido Casino preparato un gran pranzo, a cui tutte le autorità erano state invitate per festeggiare il nuovo arrivato, ma egli non potè accettare per doversi trovare prima di sera a Magenta. Provò a fare uso del vostro nuovo Abecedario e quei buoni Novaresi ne furono incantati. Essi lo pregarono vivissimamente a volere fare in modo che voi ed io andiamo quest'anno a visitare la loro scuola, che essi tengono carissima. Mi hanno mandato da Novara un esemplare di una loro strenna che io vi invierò col mezzo del libraio De Micheli di Cremona.

Io avrei bisogno che in quest'anno non mi poteste mancare a fare la vostra gita autunnale a Milano, perchè la vostra presenza qui anima e ravviva la carità milanese.

In quanto a mezzi ho cominciato a non disperare più, giacchè ho provato anche io quello di cui mi parlaste tante volte che nel giorno in cui il denaro mancasse, il denaro è venuto senza cercarlo.

Vi abbiamo rubato una vostra visitatrice nella signora Marchesa Stanga di Cremona, che abbiamo posto alla testa delle signore visitatrici addette all'asilo di S. Maria Segreta. Essa può farci del gran bene.

Appena avrò scritto le poche osservazioni sul vostro progetto di educazione agraria, vi scriverò alcune idee sul modo di dare esecuzione

(26) La preoccupazione del Sacchi per l'andamento delle scuole infantili di Piemonte espressa vivamente anche nelle lettere successive è confermata dalle lettere di Carlo Boncompagni all'Aporti del medesimo anno 1841 (23 febbraio, aprile e 28 dicembre; cfr. mia cit. pubblicazione p. 661 e sgg.). L'accenno successivo del Sacchi alla scuola di Novara ha suo riscontro nella lettera del Boncompagni 28 dic. 1841. Le difficoltà in cui versava la propaganda per gli asili di Piemonte, maggiori di quelle degli asili di Lombardia, trovano spiegazione nella grande potenza dei Gesuiti, la quale, dice il RAULICH (*op. cit.* II, 244) «era in Piemonte quale non tollerarono mai gli Absburgo nel loro impero».

Digitized by Google

al nuovo istituto che, per il legato del già mio padrone di casa, deve aggiungersi all'asilo di S. Celso, giacchè i signori della mia Commissione non pratici d'istruzione elementare vorrebbero fare una cosa così gretta e monca da non valere la pena di fondare una nuova istituzione.

Anche in ciò un vostro voto gioverà tanto a scaldare i nostri signori della Commissione, i quali professano verso di voi una riverenza grandissima.

Il giovedì della mezza quaresima si terrà la nostra annua convocazione generale, e spero per quel giorno di potere annunziare il prossimo aprimento anche di un settimo asilo per i poveri di porta Comasina, avendo trovato un benefattore che non vuole essere per ora nominato e che mi ha promesso dalle cinquanta alle sessanta mila lire (27).

Questa vistosa beneficenza e l'amore grandissimo che hanno i buoni alle nostre istituzioni infantili di Milano mi hanno finalmente reso ad usura quel conforto di cui disperavo, dopo i travagli e le amarezze insidiose che mi vennero nello scorso anno procurate in compagnia del cav. Re e del sacerdote Anseuda, da uno che ha ancora, a sentenza già pronunciata, l'audacia di dire a tutti che gli asili di Milano si sono tramutati in case di prostituzione (27 bis).

Ma per buona ventura il frutto pubblico e quotidiano del loro purissimo andamento fa cadere sull'animo che ne oltraggia le sue stesse sozzure.

Dopo sei mesi che non vi scrissi sillaba ho voluto finalmente scusarmi con questa mia lunghissima lettera. Io l'ho fatto per sfogarmi un po' l'animo e per dimostrarvi che il mio silenzio di tanti mesi fu un silenzio forzato e doloroso per le afflizioni domestiche sofferte nella perdita del mio ottimo cugino Defendente Sacchi e del mio cognato di Pavia che lasciò mia sorella con quattro figli che ho ritirati qui in una casa di educazione per fare loro un po' da padre.

Nella speranza di darvi presto altre mie notizie, vi raccomando di avere cura della vostra salute a tutti preziosa.

Col mezzo De Micheli vi farò tenere i primi fascicoli di una nuova edizione del Tasso da me illustrata con note e con una lunga vita, che vi prego di volere aggradire in mia memoria. Il tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

(27) Un sesto asilo, di cui il Sacchi non parla nelle sue lettere, fu aperto il primo maggio 1841 in via Stella, e fu detto di Santa Maria della Passione; il settimo, a cui si accenna nella lettera, non si aperse che il 19 aprile 1843 e il benefattore non nominato dal Sacchi in questa lettera, ma nominato nella successiva, fu Enrico Mylius che fece una prima donazione di lire 50.000, e poscia lasciò un legato di altre lire 50.000. (v. G. SACCHI. *Relaz. cit.* 1886).

(27 bis) Si allude, pare, allo Zesi, con cui il Sacchi aveva avuta una grossa questione (v. nota 25).

Digitized by Google

Milano, 23 maggio 1841

Carissimo Aporti,

. . . . . .

Mi furono care le vostre notizie intorno allo stabilimento delle scuole di Parma. Me ne aveva già scritto un signore di Parma, il quale è venuto nello scorso anno a visitare la nostra scuola. Ho letto anche il regolamento approvato dalla Duchessa di Parma per le scuole del Ducato e mi piacque vederlo esente dallo spirito monastico che predomina in tutte le scuole infantili del Piemonte (28).

Io vi dirò francamente che io vedo la dissoluzione di queste scuole sino a che saranno affidate nel Piemonte a suore che professano per voto l'ignoranza, la bigotteria, e la oltracotanza monastica. La mia coscienza non mi permette di transigere con gente che disfa la istituzione vostra sino dalle fondamenta. Tant'era lasciare i bambini nelle scolette venali delle povere donne, piuttosto che confidarli a donne pregiudicate, che si applicano alle scuole di carità non per elezione, ma per ubbidienza e che fanno le maestre.

Questo vi dico, perchè da tutto il Piemonte vengono alte e forti queste querele contro questo guasto creato dalle loro suore ad una istituzione che, se non è retta come si deve, non tende a nessuno avvenire. Voi non mi avete mai trovato eccedente in nessuna opinione, ma in questa dell'avvenire delle vostre scuole mandate a guasto da ignavi corpi monastici io non mi posso dare pace. Dire all'ignoranza: istruite, è lo stesso che dire ai ciechi: vedete.

I buoni Novaresi sono venuti in deputazione a Milano, perchè loro rimandassimo tosto la maestra che avevamo ad essi data in prestito per sistemare la loro scuola, perchè in pochi giorni le loro suore l'hanno lasciato andare in dissoluzione. Ma l'affare è delicato, e so che il vescovo di Ivrea da cui dipendono le suore vede con gelosia grandissima questo sussidio da noi dato ai Novaresi, ed è piuttosto contento di vedere chiusa la scuola che di saperla sistemata coi metodi di Lombardia. Per non lasciare del tutto privi i Novaresi, i quali sono disposti a ri-

---

(28) Nel ducato di Parma e Piacenza, in seguito all'azione e alla propaganda del conte Sanvitale, di Pietro Gioia, di Pietro Giordani, fu promulgata il 27 gennaio 1841 una legge per l'ordinamento didattico e amministrativo degli Asili, alla quale evidentemente si riferisce il Sacchi. Cfr. mio articolo *Scuole mutue e asili d'infanzia agli albori del Risorgimento* in « Riv. pedagogica » 1926, I, p. 17, e GAMBARO, *art. cit.* in « Levana » p. 67-8. Un anno prima, nel 1840, erano state accolte le scuole infantili nel ducato di Lucca: il consigliere Mazzarosa, dando notizia all'Aporti del *motu proprio* Sovrano, lo invitava a inviare a Lucca, entro il maggio, un maestro e una maestra. (*Archivio Museo Risorgim. Milano*).

Digitized by Google

tenere per quattro anni la nostra maestra col trattamento di duemila lire all'anno, noi abbiamo loro promesso che per due mesi davam loro il sussidio di un'altra maestra che rimarrà in Novara sino a tutto settembre.

Anche da Genova ci viene fatta la stessa ricerca perchè sono disperati con quelle loro suore, ma noi non abbiamo in questo momento persone da poter disporre.

In questo momento mi preme di tenere quelle pochissime maestre buone che abbiamo qui, perchè possano istruire le molte assunte a fare la pratica, giacchè voi sapete che anche qui vi è sempre stata quella grande scissura fra quelli che non vorrebbero che fossero i nostri asili altro che ricoveri di carità, e tra i pochissimi che sentono il bisogno di conservarli come veri istituti di popolare educazione.

L'antipatia all'istruzione è generale nella classe privilegiata e per avere quel poco che si ha, bisogna lottare continuamente.

Io aggradirò che vediate la nostra scuola in questo autunno e poi ne mandiate due righe alla nostra Commissione per confortarla, insistendo massimamente sull'istruzione che si lascia in qualche asilo precipitare in-basso.

Mi è spiaciuto che a Pavia per miserrima gara abbiano tanto travagliato quel buon Canonico Salvini che fu l'ispettore del primo asilo.

Questi ha dovuto rinunziare e lasciare gli asili in mano di gente che gli vorrebbe convertiti in ospizii di custodia. Ieri vennero da me due membri della Commissione pavese per chiedere copia dei nostri orari, perchè vorrebbero diminuire nei loro asili l'occupazione mentale dei loro fanciulli. Io dissi loro che avrei mandato gli orari, ma in quanto all'occupazione gli avvertiva che non venissero a chiedere pareri da me, perchè io non mi sentiva l'animo così disfatto da dovere persuadere la morte di questa istituzione.

Il buon Valenti e l'ottimo cav. Farina del Piemonte sentendo tutta l'importanza di diffondere sempre più la cognizione dei buoni metodi, mi parlarono a lungo della necessità di fare, se non un giornale, almeno un libro periodico, sulle lezioni da darsi e sui metodi da osservarsi praticamente. Io non ho difficoltà di accingermi alla compilazione di questa Raccolta di cui voi stesso mi parlaste più volte, ma avrei bisogno che quest'opera si pubblicasse sotto i vostri auspici e col concorso di tutti i promotori precipui degli Asili Italiani. Gradirò di prender con voi gli opportuni concerti quando verrete a Milano.

Vi dò la notizia che abbiamo acquistata una gran casa a Milano a Porta Comasina, per istabilirvi in questa prossima primavera il settimo ed ottavo asilo. La casa che acquistiamo costa centonovantacinque mila lire austriache. Abbiamo avuto da Mylius una donazione di trenta

Digitized by Google

mila lire. Ci mancano ancora novanta mila lire, ma speriamo come voi nella Provvidenza.

Chiudo la lettera per augurarvi buona salute, e vi raccomando di mandare dal Pirotta in Milano degli esemplari dei vostri due Manuali che da più mesi mancano a lui e a noi e le ricerche sono continue.

Statemi sano. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 4 agosto 1842

Amico carissimo,

Dopo otto mesi posso finalmente darvi mie notizie. Abituato già ad avere notizie dirette da voi col mezzo dei vostri amici, e giovato qualche volta dall'amicizia di Anseuda che mi ha fatto da segretario, ho sempre differito a scrivervi, ed ora lo faccio lungamente e vi prego di leggere questa mia lettera ad ozio completo e a salute normale

Mi duole di non avervi mai potuto mandare le Relazioni sugli Asili di Milano di quest'anno, per ritardo sinora frapposto dalla stamperia. Ma spero per questa settimana di poterveli inviare, con un foglietto a parte sulla fondazione del nuovo istituto iniziativo alle arti e ai mestieri.

Sono occupato nello scrivere una memoria sullo stato dei fanciulli occupati nelle manifatture, e sulle provvidenze legislative da imporvisi anche nel Regno Lombardo-Veneto per migliorare le condizioni delle migliaia di fanciulli e fanciulle ora occupati nei filatoi, nelle filande, nelle filature di cotone e di lana, nelle fucine del ferro, nelle cartiere e in altri opifici

Rivelo abusi gravissimi che sfuggirono alla indifferenza della Congregazione Centrale quando si occupò l'anno scorso di questo argomento per ordine del Governo, ed insisto per l'ordinamento di scuole appropriate di lavoro, tanto agricole come d'arti e mestieri.

La prima parte di questa Memoria fu già inserita negli annali di Statistica del luglio, e l'ultima parte la pubblico nel fascicolo di questo mese.

Ho pure terminata la breve appendice al vostro progetto di Regolamento delle scuole agrarie e tanto dell'una che dell'altra memoria ve ne manderò alcuni esemplari.

Mi sono occupato subito di questi due temi, giacchè mi fu riferito che tanto dell'uno che dell'altro vuole occuparsi il Congresso degli Scienziati che si terrà nel settembre a Padova.

Venni consigliato a consegnare qualche esemplare delle due Memorie a S. A. il Vice-Re, sapendo quanto egli si interessi della popolare istruzione.

Digitized by Google

Nel giornale di Statistica del luglio troverete in un articolo del Sagredo sugli asili di Venezia (29), citato un dispaccio vice-Reale in data 14 aprile di quest'anno, ove fu raccomandato al governo di Venezia di promuovere le scuole infantili come istituzioni qualificate dalla Cancelleria Aulica e atte a prevenire le sregolatezze giovanili e i delitti.

L'attuale nostro Governatore volle assistere in quest'anno con S. A. la vice Regina ad uno degli esperimenti dei nostri asili di Milano e poscia richiamò d'ufficio dal Delegato Governativo, il Conte Caccia, uno speciale rapporto sulla migliore delle nostre maestre.

La Commissione sta occupandosi nell'aprire il settimo asilo prima di questo inverno, e deficiente com'era la Commissione di mezzi in principio dell'anno, ora si trova esuberantemente provveduta. In legati pii e in donazioni abbiamo in questi otto mesi incassato 64 mila lire austriache, ed il difetto di 12 mila lire che si verificava nelle nostre vendite venne già compiuto.

Il cav. Farina di Rivarolo ha voluto una delle nostre maestre per la sua scuola infantile. Io vi ho mandato una certa Gioconda Borgialli, valentissima giovane che sarebbe riuscita per i nostri asili un vero prezioso acquisto.

Il C. Buoncompagni mi ha pure domandato una maestra per Torino. Gli diedi in nota il nome di due buone maestre e sto attendendo una sua risposta.

Egli mi ha mandato per voi un esemplare di una sua Memoria stampata intorno a Severino Boezio che vi spedirò nella ventura settimana con le mie relazioni.

Se posso combinare con Anseuda verrò a trovarvi a Cremona sulla fine di questo mese o sul principio del settembre. Vi scriverò però in prevenzione. Così potrò concertarmi coi Voi direttamente su alcune cose che riguardano la prosperità dei vostri asili.

Avete fatto benissimo a rassegnare all'arciduca Stefano alcune memorie sulla Istituzione da Voi fondata. Noi pure lo aspettiamo nei nostri asili. Trattandosi di una istituzione altamente cattolica perchè universale, è bene che egli ne faccia un favorevole giudizio, perchè essendo chiamato a succedere al Palatinato d'Ungheria potrà promuovere e patrocinare questa stessa istituzione nell'Ungheria che ne ha urgente bisogno.

Mio fratello parte a giorni per Firenze, Roma e Napoli passando per Genova.

---

(29) Negli « Annali universali di statistica » luglio 1842 p. 26 è riportato il discorso del conte Nicolò Priuli Presidente della Commissione sugli asili dell'infanzia a Venezia.

Digitized by Google

Se vi occorresse qualche cosa per quei paesi servitevene pure liberamente. Egli va a raccogliere disegni per dar lavoro ai suoi artisti.

Abbiamo dovuto sospendere l'esecuzione delle tavole di storia sacra per le scuole infantili in mancanza d'abili disegnatori. Così pure fu sospeso il pensiero della Bibbia, sino a che si possa realizzare l'impianto di una speciale stamperia, per la quale mio fratello ottenne la desiderata autorizzazione Governativa.

Da Piacenza mi hanno inviato il bel discorso dell'Avv.to Gioja per quelle scuole infantili. L'ho annunciato nel Giornale di Statistica e ne terrò a suo tempo una speciale menzione.

L'istituzione delle vostre scuole si va diffondendo per la Romagna e presto si attuerà anche in Sicilia. Essa è diventata una istituzione tutta italiana (30).

L'avv. Saleri mi ha scritto da Brescia domandandomi copia di ciò che si sta sperimentando a Milano, per l'attivazione delle scuole di lavoro in continuazione degli asili infantili. Non ho potuto soddisfare peranco alla sua richiesta perchè il Regolamento che ho compilato non è ancora stato discusso e approvato dalla nostra Commissione. D'altronde vorrei prima comunicarlo a Voi (31).

In questo momento abbiamo in Milano più invidiosi che nemici dell'istituzione. Gli amici intanto sono fra loro concordi, e ci troviamo tutti in uno stato di eccellente armonia che giova al sommo pel migliore essere della nostra causa.

---

(30) Nel fasc. agosto 1843 degli « Annali di statistica » si riferisce sugli asili di Piacenza fondati dal Gioia, e di Parma fondati dal Sanvitale. Quanto alla Romagna la diffusione tardava alquanto di più: ostava alla loro istituzione una lettera del Cardinale Odescalchi ai vescovi dello stato pontificio 10 agosto 1837; soltanto nel 1846, con l'assunzione al soglio pontificio di Pio IX, incomincia il movimento in favore degli asili. Cfr. *infra* lettera del Sacchi 24 agosto 1846 (v. mia cit. pubblicazione delle *Lettere di Piemontesi* p. 681, e GAMBARO, *art. cit.* in *Levana* p. 100-102). Quanto alla Sicilia, il Sacchi si riferisce forse a una *Lezione accademica sugli asili infantili* tenuta a Palermo nel 1840 da PIETRO LANZA principe di Scordia (Palermo, Vizzi, MDCCCXL), dove si incitavano i cittadini a seguire gli esempi di Piemonte, Lombardia, Toscana nella istituzione delle scuole infantili.

(31) L'avv. Saleri, a cui qui si accenna, è l'autore del vol. *Dell'istruzione specialmente del popolo e delle scuole infantili*. Brescia, Quadri, 1843, ampia monografia condotta in gran parte sulle orme dell'Aporti e del Romagnosi, e dove sono, insieme con notizie di fatto e bibliografiche, giuste osservazioni d'ordine giuridico, sociale e pedagogico.

Digitized by Google

Vi invio i saluti di tutta la mia famiglia che sta bene. Vi saluta pure l'Abate Anseuda e vi riveriscono l'abate Agnelli, il preposto Ratti il Cav. Re e tutti i vostri amici. Procurate di stare sano, e nella fiducia di abbracciarvi presto vi saluta cordialissimamente, il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 6 ottobre 1842

Aporti carissimo,

Chi vi recherà questa lettera è l'ottimo sig. avvocato Ruggiero di Napoli, al di cui efficace concorso pur si deve l'istituzione degli Asili Infantili di quel Regno (31 bis).

Egli ha veduto le sale d'asilo d'Inghilterra, di Francia e di Ginevra. Ha veduto quelle di Torino e le nostre. Egli è ora desideroso di conoscervi e di conferire con Voi per accomunare le vedute migliori intorno al futuro prosperamento di questa santa istituzione che tutto a Voi deve nell'alta Italia.

Io non aggiungo perciò nè raccomandazioni nè preghiere. Memore della vostra cordialità e del vostro bell'animo, prevedo già le favorevoli accoglienze che gli farete. Così avessi potuto avervi a Milano, allorchè il benemerito sig. Ruggiero visitò le nostre scuole, giacchè voi avreste potuto fargli viemmeglio conoscere lo spirito dei vostri metodi.

Sono e ricordatevi sempre del tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 14 dicembre 1842

Amico carissimo,

Rispondo tosto alla carissima vostra lettera dell'11 corrente.

Quella maestra che inviate a Pinerolo troverà nella mia famiglia quell'assistenza d'alloggio e di tutto ciò che può occorrerle durante il suo passaggio in Milano (32).

(31 bis) Circa l'avv. F. P. Ruggiero e gli altri Napoletani che diedero opera alla istituzione delle scuole infantili colà, vedi ZAZO, *L'istruzione pubblica e privata nel Napoletano*, Città di Castello, 1927, p. 228.

(32) La maestra inviata a Pinerolo è probabilmente la Clotilde Torresani, di cui, come della Pifferi inviata a Casale, si dicevano (come scriveva il Boncompagni all'Aporti) *mirabilia* (v. *Lettere di Piemontesi* da me pubblicate p. 669). L'asilo di Pinerolo fu aperto nel '43 (Nella mia pubblicazione cit. a p. 669 nota 3 mi è sfuggito l'errore di stampa 1845 invece di 1843: errore, però, subito dopo rettificato dalla citazione esatta).

Digitized by Google

Solo mi premerebbe sapere se ella arriverà qui a Milano colla diligenza erariale di Cremona, il giorno 20 corrente, oppure in quale altro giorno, onde io mi possa trovare all'Ufficio della Posta per levarla e condurla a casa mia. Su ciò gioverebbe che mi scriveste prima.

Intanto vi dò l'indirizzo preciso della mia abitazione per ogni buon fine. Corso di S. Celso N. 5502, in casa del Marchese Barbi.

Avrei caro che coll'arrivo della maestra mi poteste scrivere sulle vostre ulteriori intenzioni nel dar corso al vostro progetto di Istituto Agrario, perchè io possa tosto parlarne nel Giornale di Agricoltura di Milano in appendice alla vostra Memoria. Vi notifico intanto che sto preparando un Progetto di attivazione di una Società d'incoraggiamento d'agricoltura, al quale trovai aderenti molti Signori e che spero di potere fondare fra noi. Il progetto lo manderò però prima a voi pel savio vostro voto.

Mio fratello è ritornato da Napoli. Vi trovò e vide il Signor Savarese al quale consegnò alcuni esemplari del discorso fatto da voi ristampare in Milano. Domani parte per Napoli il Conte Giuseppe Caccia nostro delegato presso gli Asili Milanesi Gli ho dato a nome vostro una lettera per il Savarese perchè possa vedere gli Asili di Napoli e riferirvi lo stato in cui gli trovò (33).

Mi riservo a scrivervi una lunga lettera prima che finisca l'anno, giacchè ho molte notizie a darvi e vi debbo consultare su molte cose.

Tutti gli amici di qui vi salutano e la mia famiglia vi invia col mio mezzo mille augurii.

Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 21 settembre 1843

Aporti carissimo,

Vi aspetto ansiosamente a Milano al vostro ritornare dal Piemonte. Ebbi ieri lettera dal Cav. Farina che vi aspetta nell'ottobre a Rivarolo e desidererebbe di essere informato del giorno in cui vi troverete con lui per richiamare da Milano la sua maestra che è qui in vacanza.

Godo di inviarvi questa mia lettera a Lucca ove la vostra presenza riuscirà desideratissima. Io ho consegnato al Conte Sanseverino di Crema che trovasi al Congresso di Lucca una mia memoria sullo stato dei

(33) Il Savarese di cui qui si parla è GIACOMO SAVARESE, sul quale v. A. ANZILLOTTI, *Un amico napoletano di G. P. Vieusseux* in « Archivio storico italiano » 1921, I. Sulla istituzione degli Asili di Napoli e sulla parte che vi ebbe l'Aporti, vedi EDUARDO FLORES, *F. Aporti e gli asili infantili di Napoli*, estr. dall'Annuario del R. Istituto magistr. « Margherita di Savoia » di Napoli per gli anni 1924-26.

Digitized by Google

fanciulli nelle manifatture. Amerei di sapere s'egli l'ha comunicata al Congresso (34).

L'altro ieri vi fu la distribuizione dei premi agli alunni della Scuola Normale ed il Maestro (*il lembo del foglio è un po' strappato*) lesse il discorso. Le intenzioni erano buone ma esagerò e nel pensiero e nella recitazione del suo discorso. Volle provare che ai giorni nostri tutti e grandi e piccoli siamo diventati fiori di virtù e di bontà.

Tutti gli amici di qui vi salutano. Io vi aspetto a casa mia, ove preparo la vostra camera. Ho traslocato ieri, ma non ho cambiato che di porta, essendo andato in casa Beretta sul Corso stesso di S. Celso al n. 5503.

L'Anseuda vi saluta tanto tanto e vi aspetta pel stabilito accompagnamento a S. Martino dell'Argine.

Le nostre scuole prosperano, e sto ora scrivendo contro quel carissimo uomo dell'Abate Fontana che nell'*Amico Cattolico* ha scritto una diatriba contro le scuole infantili (35).

Al vostro ritorno combineremo definitivamente per la nota opera dell'*Istitutore dell'Infanzia*, giacchè vorrei che all'autorizzazione da chiedersi al Governo fosse associato anche il vostro nome.

Vi auguro ottima salute. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, Venerdì 24 Novembre 1843

Aporti carissimo,

. . . . . .

I nostri asili vanno bene, e si è pensato di attivare un apposito oratorio pei fanciulli che *sono ospiti* quest'anno dell'Asilo di San Francesco, e al quale voi più volte vi trovaste. Si ricevono fanciulli e fanciulle alla festa. Alle ore dieci vanno processionalmente alla Parrocchia alla Messa, poi hanno dalla Maestra la spiegazione del Vangelo e fanno dopo un po' di scuola festiva. Così ripariamo al vuoto di educazione religiosa che pur troppo manca alle scuole elementari. Quest'oratorio si fa nel locale stesso dell'Asilo, ed è già da due domeniche incominciato. Alcune Signore visitatrici e qualche membro della Commissione vi hanno assistito. Vi dico che è uno spettacolo edificantissimo.

Questa notizia a voi porgo, giacchè presento che l'accoglierete colla vostra usata cordialità. Il tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

---

(34) L'Aporti fu nel settembre 1843 al congresso dei dotti a Lucca, dove s'incontrò per la prima volta col Lambruschini (v. GAMBARO in « Levana » cit. p. 131-2), e di ritorno dalla Toscana fu in Piemonte (v. *Lettere di Piemontesi* p. 669, nota 1).

(35) La risposta all'*Amico Cattolico* comparve poi nel 1844 nel vol. 79 p. 249 degli « Annali universali di statistica ».

Digitized by Google

Milano, 2 giugno 1844

Aporti carissimo,

Vi scrivo finalmente per darvi mie notizie. La grave malattia sopraggiunta a mia moglie e ad uno dei miei figli, mi hanno impedito di abbracciarvi a Crema e persino di scrivervi.

Appena però l'uno e l'altro migliorarono, e appena seppi che vi avrei potuto vedere a Treviglio o a Caravaggio, nel giorno di San Ferdinando, io mi sono posto in viaggio il 29 per abbracciarvi, ma se non potei vedervi in persona, concorsi almeno ad onorarvi in imagine. Assistetti commosso alla solenne inaugurazione del vostro busto. Alle parole affettuose e riverenti che disse per voi pubblicamente l'ottimo Delegato di Bergamo, Cav. Bozzi, non potei trattenere le lagrime. Questa testimonianza d'ammirazione a voi resa da un Magistrato, e da un coro di amici vostri e di benefattori e di beneficati, è un fatto che mostra come il bene si senta in questo paese, che in fatto di cordialità pubblica è secondo a nessuno. Ho veduto il 30 giugno la scuola esordiente di Caravaggio e la trovai in prosperissimo stato. Ho promesso a quel degno Preposto che quando sarà da voi e dal Delegato inaugurata quella scuola io pure vi verrò per essere a parte con voi e per voi di quella festa di carità. Quando il giorno sarà scelto, fatemelo sapere che io lascio Milano e le mie occupazioni per trovarmi a Caravaggio insieme all'Arciprete di Milano che desidera tanto di vedervi.

Io non ho mai potuto mandarvi il programma del nuovo Giornale per l'Infanzia, perchè fui incaricato di scrivere per le due Guide che si pubblicheranno pel Congresso (36) e la occupazione che mi venne addosso è tale da non lasciarmi un'ora libera. Ho però già interpellato il Governo se ci avrebbero dato il permesso, e mi fu detto di sì. Se credete voi stesso di farmi il programma, e mandarmelo già firmato da voi in un foglio da 50 centesimi, io vi aggiungo la supplica diretta al Governo e tosto la rassegno pel permesso. Così per l'epoca in cui si terrà il Congresso degli scienziati potremo diramare il programma.

Vi avverto che la Cassa Pia degli Asili di Milano prepara una festa anche per voi pel prossimo Settembre e mi hanno detto di concertarmi con voi.

---

(36) A Milano si preparava il VI Congresso dei dotti, che si doveva tenere nel settembre di quell'anno 1844. Gli « Annali universali di statistica » del 1844 (vol. 82, p. 100) portano, fra l'altro, una poesia di M. A. Jullien, (v. su di esso un mio art. in « Atti della Reale Acc. d. Scienze » di Torino, 1926) riguardante appunto quel Congresso, inauguratosi poi il 12 sett. 1844 con l'adesione di 767 congressisti fra italiani e stranieri. (A. COMANDINI, *op. cit.*).

Digitized by Google

Vi sono pure tanti amici vostri che vi vorrebbero proporre come Presidente della Sezione d'agronomia e tecnologia del Congresso, ed è in questa idea che il Cav. Re vi deve avere pregato di fermare stanza presso di lui, perchè vuol darvi il comodo della carrozza e mettervi un poco in rappresentanza. Io vi comunico questo progetto per potere essere a suo tempo informato sulla vostra decisione, su di che vi parlerò io stesso a voce quando verrò a Cremona.

La mia venuta però non potrà avere effetto che nel principio di luglio, perchè il Segretario del mio ufficio va ora ai bagni ed io devo supplirlo.

Sarà bene però che teniate in evidenza quelle poche notizie che potrete raccogliere intorno al numero e all'attuale condizione di tutte le scuole infantili di Lombardia, per mettere insieme quella breve memoria che deve essere comunicata al Congresso.

Il segretario Agnelli fu ammalatissimo: ora solo sta meglio e per mio mezzo vi saluta. L'amico Anseuda vi avrà mandato alcune copie del mio discorso sugli Asili infantili. Se vi occorrono altre copie ne ho qui a vostra libera disposizione.

Ieri uno dei nostri asili fu visitato dalla Vice Regina e dalla Duchessa vedova di Toscana, la quale si rallegrò moltissimo con noi e fece una gran lode del metodo simultaneo a confronto del mutuo insegnamento. Mi parve donna molto molto istruita e di modi cordialissimi.

Ci fu chiesto da Garlasco in Piemonte una maestra (37), e scrivo quest'oggi per mandarvi una nostra istruttrice. È a Milano il buon Valenti e spero vederlo domani e di avere notizie vostre.

Scusate, caro Aporti, se passano tanti mesi senza avere mie lettere, l'intenzione di scrivervi è continua, ma il tempo mi è di continuo involato. Il tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

Lunedì 2 Settembre 1844

Carissimo Aporti,

Colla diligenza di quest'oggi lunedì 2 settembre è partito per Torino il pacco dei libri a voi diretti.

L'invio è fatto col mezzo della diligenza Bianchetti che ha per corrispondente la ditta Bonafous di Torino. Sul pacco vi è l'indirizzo

(37) A Garlasco (Lomellina) l'asilo era stato aperto nel 1843 (« Annali univ. di statistica » 1844, vol. 81; ed « Educatore primario » di Torino, 1845, n. 3).

Digitized by Google

vostro, col recapito della Casa del Conte Boncompagni. Potete quindi dare gli ordini per ritirare il pacco. Non ho potuto fare prima l'invio, superando il pacco il peso permesso pel porto della posta lettera. Il conte Petitti mi dà tre volte alla settimana notizie vostre e del vostro corso di metodica. Mi mandò anche un articolo sull'aprimento del Corso stesso che ho fatto inserire nel Giornale di Statistica (38).

Sono lietissimo di vedervi ogni giorno circondato da 200 e più valentuomini che vi vedono e vi applaudono e mi rallegro tutto nel vedervi festeggiato da tutti i buoni. Così la causa che perorate trionfa a dispetto dei melanconici.

Vi scrivo breve breve perchè ho sempre disgrazie in casa. L'unico mio zio, fratello di mia madre, è ora aggravatissimo e fa disperare della vita. In casa siamo tutti afflittissimi. Mille auguri ed ottima salute. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

---

(38) L'Aporti era a Torino dal 21 di agosto per tenervi quel Corso di metodica, che con grande successo fu iniziato il 26 agosto e continuato, pure in mezzo a vive opposizioni dei retrivi, nel settembre. Il conte Ilarione Petitti, a cui il Sacchi accenna, scriveva da Torino il 27 ag. una relazione sulla lezione inaugurale dell'Aporti, che è pubblicata nel vol. 81 p. 348 degli « Annali universali di statistica » (cfr. *Lettere di Piemontesi* p. 677, e nota). Traggo dagli *Ordinati del Magistrato della Riforma* vol. XXXII, p. 266. conservati nel R. Archivio di Stato di Torino, queste notizie circa la chiamata dell'Aporti a Torino. In seduta del 7 agosto 1844 il Magistrato della Riforma prende atto della nota 31 luglio dell'I. R. Governo di Lombardia, firmata Spaur, con la quale si esonera l'Aporti « dalle sue incombenze di Direttore della I. R. Scuola elem. magg. di Cremona prima dell'epoca assegnata per le ferie autunnali di tali Istituti elementari, onde possa entro il corr. agosto trasferirsi in Torino ad assumere la scuola superiore normale di metodo che gli sarebbe affidata in dipendenza di passati uffizi ». E si prende atto pure di una lettera dell'Aporti, il quale spiega « a S. E. il Presidente Capo (mons. Pasio) il suo desiderio ed animo di soddisfare pienamente all'aspettazione facendo il molto che si richiede nel breve tempo perciò stabilito », annuncia il suo arrivo a Torino per il 21 detto mese, e prega perchè « si vegga se mai tornasse utile per ora adottare a testo delle lezioni teoriche il libro intitolato *Norme per maestri delle scuole elementari minori* pubbl. nel 1827 dall'I. R. Stamperia di Milano ». Per tale corso di lezioni, che durò tutto settembre, l'Aporti ebbe un compenso di L. 1000 (*Ordinati cit.* seduta del 10 ott. 1844).

Digitized by Google

Milano, 3 Giugno 1845

Carissimo,

Dopo un mese di malattia vi posso finalmente scrivere. Durante tutto il mese di Maggio ho dovuto starmene un po' a letto e un po' ritirato in casa per l'accidente occorsomi di una distorsione muscolare al fianco destro in causa d'uno sternuto mal fatto, che mi rese impossibile ogni moto e che dovetti curare con replicate sanguisughe e vescicanti. Ora finalmente cammino e ho incominciato anche ad andare all'ufficio.

La lettera ricevuta che mi mandaste pel Consigliere Carpani, glie l'ho rimessa io in persona ed in ufficio. Mi sono provato a scandagliare anche il suo sentimento sulle provvidenze da prendersi pei nuovi maestri privati, ma dovetti accorgermi non essere egli disposto a introdurre alcune novità, dicendomi essergli stato superiormente raccomandato di lasciare che i giovani trovino presto pane e come possono e dove possono. Dunque su questo non vi è nulla per ora da tentare: lasciare che le cose vadano alla peggio e forse allora si provvederà.

L'Anseuda mi comunicò l'ultima vostra lettera, e vi ringrazio dei conforti che mi date a proseguire la mia povera rivista sulle opere di educazione.

All'articolo del Dall'Ongaro risponderò nella relazione per i nostri asili che preparerò per l'anno venturo (39). In quella di quest'anno che è stampata e che vi manderò subito col mezzo di qualche libraio, ho risposto alle nuove invettive dell'amico cattolico. Giacchè i malinconici ne sfidano in istampa, è bene che colla stampa si risponda.

Mi fu scritto dal Sabatini di Modena che il prof. Peretti pubblicherà una difesa di voi e delle scuole infantili in un opuscolo che si stamperà in Modena stessa, per rispondere alle diatribe state inserite in quelle *Memorie di religione* (39 bis). Mi soggiunse lo stesso che presto pure si aprirà anche un asilo infantile in quel Ducato. Vedete dunque che la causa del bene cresce e si insinua dappertutto.

Spingo l'Anseuda a finire presto le pratiche col nostro Cardinale arcivescovo perchè accetti la dedica della vostra nuova Memoria sulla Carità e spero che l'accetterà. Mi premerebbe che fosse presto pubblicata, perché sto preparando una rivista di opere italiane sulla pubblica beneficenza, e mi piacerebbe parlare innanzi tutto della vostra memoria e di voi.

---

(39) L'articolo di Fr. Dall'Ongaro, a cui il Sacchi accenna, è sul *Metodo analitico e sintetico nell'insegnamento* e fu pubblicato a p. 57 del vol. 84 (1845) degli « Annali universali di statistica ».

(39 bis) v. E. Formiggini Santamaria, *L'istruzione pubblica nel ducato estense*, Genova, 1911, p. 191 e 194.

Digitized by Google

Non ho più trovata la citazione che voi estraeste dalle epistole di S. Paolo sull'uso da lui fatto del vocabolo *filantropia*, e che voi memoraste in una vostra lettera a stampa stata inserita per appendice al libro di Buoncompagni sulle scuole infantili. Potreste avere la bontà di ripetermi per lettera quella citazione? ne avrei urgente bisogno per l'articolo che devo fare sulle opere di beneficenza (40).

Vi mando per il pittore Gallina la prima scheda di sottoscrizione per le tavole di storia sacra. Il Cav. Re vi terrà informato per lettera se l'Arciduchessa Vice Regina accetterà poi la dedica.

Io chiudo la lettera per non involare il vostro tempo che è prezioso. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 2 luglio 1845

Aporti carissimo,

Ho ricevuto il vostro articolo sulle scuole di Cremona, e l'ho dato a Lampato perchè l'inserisca nel giornale di statistica.

L'Anseuda mi mostrò ieri la vostra lettera che lo abilita a ritirare da Catena la relazione vostra sulle scuole Infantili stata letta all'Istituto.

Quei Signori dell'Istituto hanno agito come al solito *gesuiticamente*. Volevano che io e l'Anseuda come vostri amici dicessimo che la vostra memoria non era adattata pel loro sapientissimo giornale, ed io risposi che era adattatissima pel Giornale di Statistica, ove avrei pensato a farla pubblicare.

Allora si acquetarono, ma vollero che l'Anseuda vi scrivesse che siamo noi che vi consigliamo a ritirarla dagli atti dell'Istituto, e così adoperarci a fare la zampa del gatto.

Io ho pregato l'Anseuda a scrivervi in modo da abilitarci a ritirare la detta memoria per pubblicarla in un altro Giornale, e domani servendomi della vostra lettera diretta all'Anseuda andrò a ritirare l'articolo da Catena.

Io vi prevengo che tutte le volte che vi troverete in contatto con quei scrittori aulici dell'Istituto, non avrete che fastidi, perchè quella gente privilegiata non ama, come Tayellrand, che la *verità non vera*.

Io farò che la vostra relazione, con alcune annotazioni di fatto che vi apporrò, serva di rapporto ufficiale per essere comunicata al VII congresso degli scienziati italiani (41), e prima che il Congresso si apra la

---

(40) Il Sacchi si riferisce al libro di CARLO BONCOMPAGNI, *Delle scuole infantili*, Torino, 1839.

(41) Il VII Congresso degli scienziati italiani si tenne nel settembre del 1845 a Napoli, e l'Aporti vi andò (v. *Lettere di Piemontesi* p. 693). La relazione a cui accenna il Sacchi deve esser quella pubblicata nei voll. 85 e 86 degli « Annali universali di statistica » (1845).

Digitized by Google

farò inserire negli Annali di Statistica. Ditemi soltanto se e quali copie a parte vi possono occorrere.

L'avv. Saleri mi ha inviato copia della Lettera scrittagli dal Papa (42). La comunicai a S. A. la vice Regina, che ne fu soddisfattissima. La farò essa pure pubblicare negli Annali di Statistica. Intanto mi premerebbe che voi mi poteste indicare i comuni dove trovansi asili

---

(42) Tale lettera, o Breve, è riportata dallo stesso Sacchi in nota all'articolo già cit. *Gli asili infantili e la civiltà cattolica* (estr. dagli « Annali universali di statistica » fasc. di dicembre 1855), ed è del pontefice Gregorio XVI, 16 aprile 1845, il quale si compiaceva col Saleri « cholerica istic (a Brescia) pestilentia saeviente, miseros puerulos parentibus orbatos, desertos, omnique calamitate pressos cristiana caritate collegisse, ac tua et civium liberalitate pro viribus alendos educandosque curasse », e che avesse anche creato un Conservatorio « ubi inopes adolescentuli ab otio et quibusque periculis amoti, vel ab tenera aetate sanctissimis catholicae religionis praeceptis imbuti, atque ad virtutem honestatemque conformati, artesque edocti, crescant in timore domini, atque ita boni utilesque cives esse possint ». Si incominciava, dunque, già con Gregorio XVI a comprendere e favorire il movimento per le scuole infantili. Però si deve anche per obiettività storica, ricordare che soltanto un anno prima, e precisamente il 20 agosto 1844, un biglietto del cardinale Luigi Lambruschini (Segretario della S. Congregazione degli studi) al conte Federico Broglia inviato straordinario Ministro Plenipotenziario di S. M. Sarda presso la S. Sede, suonava così:

« In riscontro al pregiatissimo foglio dell'Eccellenza Vostra in data del 14 corr. relativo alle così dette sale d'asilo e scuole infantili, il sottoscritto cardinale Prefetto della S. Congregazione degli studi, si reca a premura di significarle che la prelodata S. Congne non conosce il metodo del Sacerdote Apporti (*sic*) di cui Ella tiene discorso, e che la medesima per gravi e ragionevoli motivi, che non occorre qui rammentare, non permette l'apertura delle Sale e Scuole infantili.

Data così evasione all'inchiesta di V. E., passa il cardinale scrivente a raffermare i sensi della Sua distinta considerazione

firmato: L. card. LAMBRUSCHINI

R. Archivio di Stato di Torino — Istruzione pubblica, mazzo unico, « Scuole primarie e Asili d'infanzia 1811-1849 ».

Questa lettera figura ora, pubblicata dal Gambaro, nel fascic. di « Pro Infantia » (dir. A. Franzoni) nov. 1927 commemorativo dell'A.

Digitized by Google

nella città e provincia di Cremona e Mantova, per potere dire qualche cosa anche delle nostre scuole infantili di Lombardia. Giacchè, se me lo permettete, io farò col vostro scritto letto all'Istituto, quello che già fece Lambruschini ai Georgofili (43), quando comunicò la vostra memoria sulle scuole infantili: lo scritto vostro servirebbe come di testo e le chiose e le aggiunte le farei io.

Vi sono grato dei libri e delle notizie che mi mandaste per combinare il mio articolo sulle opere di educazione. Ora sono occupatissimo a scrivere un articolo sulle opere di beneficenza e mi gioverò delle notizie che mi mandaste.

La Vice Regina aggradirà che le sia fatto omaggio di un esemplare delle tavole di storia sacra. Ella assiste due volte alla settimana agli esami che facciamo agli asili e mi parve sinora soddisfatta.

Vi scrivo per le brevi e come posso perchè ho cento occupazioni che mi assediano. Statemi bene. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 21 gennaio 1846

Aporti carissimo,

Ho ricevuto quest'oggi il plico che mi inviaste cogli esemplari della vostra Relazione sugli Asili Infantili, e gli ho tutti inviati alla loro destinazione.

Parlerò in giornata col Lampato perchè sostituisca il Giornale di Statistica a quello d'agricoltura.

La vostra relazione sulle scuole serali di Roma viene inserita nel fascicolo di Gennaio della Statistica. Vi ho aggiunti alcuni cenni sulle scuole serali state attivate in Milano, che sono già in numero di sette, divise ciascuna in tre classi, e porgono l'istruzione a oltre ottocento fanciulli, e mi pare anche con buon esito.

Voi mi chiedete di conoscere il motivo per cui il comune amico Anseuda non risponde più alle vostre lettere. Sappiate che anche questa è una delle amarezze che mi crucciano l'animo. Da più mesi l'Anseuda mi schiva o per dire meglio mi tratta ben altrimenti che da amico. Ho creduto dapprincipio che si trattasse di offeso amore proprio e tutto posi in opera per conciliarlo, ma finora non vi riuscii.

Ma per passare ad altro tema meno spiacevole vi dirò che non ebbi per anco nuove da Torino sull'esito delle lezioni di metodica del

(43) Allude alla Relazione dell'Aporti sulle scuole di Lombardia e principalmente sulle scuole infantili comunicata dal Lambruschini ai Georgofili nell'adunanza del 7 luglio 1833 e pubblicata nel vol. XI, t. IV.

Digitized by Google

Danna. So che temeva gravi difficoltà. So che i soliti nemici del bene hanno impedito l'aprimento della nuova cattedra di economia pubblica e fu abrogata la nomina già fatta del prof. napoletano Scialoja. Solo mi dorrebbe che il Danna un po' vivo di carattere non avesse la pazienza e la prudenza necessaria per condurre la cosa a buon fine. Sarà bene che gli scriviate per incoraggiarlo ed acquetarlo a un tempo (44).

Ambrosoli mi disse di avere avuto dalla Toscana l'incarico di inviarvi a Cremona la medaglia d'oro stata per voi decretata in occasione della festa delle spighe. L'avete ricevuta? (44 bis).

Ho letto con piacere le poche righe stampate dall'ottimo Valenti su Napoli e sul vostro arrivo colà. Le *Letture di famiglia* hanno, pubblicando quella relazione, giovato alla causa del bene (45) Sto leggendo

---

(44) Casimiro Danna (1806-1884) era stato all'Università di Torino, dopo le lezioni di metodica dell'Aporti, incaricato di quell'insegnamento, intorno al quale riferiva il Boncompagni all'Aporti con lettera dell'11 febbraio 1845, (v. *Lettere di Piemontesi cit.* p. 689 e sgg.). Cfr. « Letture di famiglia » 1846 marzo 7. Il Danna fu poi nominato titolare della cattedra il 13 ott. 1846 (*Ordinati* cit. 1846 ottobre 28). Il professore Antonio Scialoia (1817-1877) iniziò poi le sue lezioni di economia politica (cattedra istituita con R. Biglietto 6 dicembre 1845) nel maggio di quell'anno 1846 con grande successo (v. lettere del Boncompagni all'A. nelle *Lettere di Piemontesi* cit. p. 694). Ne riferiva ampiamente A. Petitti in « Rivista Europea » sett. 1846, p. 265.

(44 bis) Nella Festa delle spighe, celebratasi nel giardino Puccini a Firenze li 3-4-5 agosto 1845, furono premiati con medaglia d'oro « quattro persone notabili per intelletto e virtù » (abate Ferrante Aporti, Pietro Thouar, Fil. Puccini, M. Pierucci) (v. « Letture di famiglia » 1846, genn. 31, articolo di G. De Michelini).

(45) Non le « Letture di famiglia » genn. '46, come parrebbe dalla citazione del Sacchi, ma il medesimo periodico 1845, novembre 22, riportava nelle Notizie utili una lettera di G. Valenti Gonzaga sul *Settimo congresso degli scienziati italiani in Napoli*, dove egli si era recato con l'Aporti. Egli racconta che il congr. fu aperto la mattina del 20 sett. alla presenza di tutta la Corte, che il Re pronunciò « belle parole a favore degli italici congressi »; che si votarono ringraziamenti all'Aporti per aver fondato in Italia gli asili infantili di carità « considerando la istituzione come la più efficace a spogliare le generazioni avvenire dai vecchi vizi e dalla ignavia. Nel giorno 6 ottobre si visitarono con lui gli asili di Napoli. Aporti ne fu soddisfattissimo per la disciplinatezza, pulizia e lo sviluppo intellettuale e morale che trovò in quei bambini ottimamente diretti dalle loro istitutrici. Ciò prova che il supremo nostro bisogno è la comune educazione, e che basta porre

Digitized by Google

un discorso del prof. Marchesa di Catania, in cui si parla di voi e delle vostre scuole infantili, e si dice *che voi avete per primo alzato in Italia il vessillo della Carità cristiana*. Sto scrivendo su quel discorso un articoletto per gli Annali di Statistica.

E a proposito di educazione sappiate che domenica scorsa ho letto anch'io alla Società d'incoraggiamento, raccoltasi in quel giorno nelle sale dell'Istituto Racheli una mia povera memoria su i nuovi metodi educativi. Ho voluto mettere in evidenza i nuovi metodi di educare che vennero ai nostri giorni accolti nelle scuole infantili, nelle scuole dei sordo muti, dei ciechi e persino degli idioti, e mi sono fatta la domanda spontanea, perchè tanto si è operato dalla carità sapiente, colla parte più infelice del genere umano e poco si è ancora fatto per quello chiamato dalla Provvidenza ai più elevati destini. A questa domanda ho cercato rispondere mostrando come l'arte dell'istruire sia stata perfezionata teoricamente, e pochi progressi abbia fatto l'arte dell'educare razionalmente. Ho fatto voti perchè si tengano pubblici corsi e pubbliche conferenze di pedagogia, come ora si usa nella Germania. Spero che questi voti saranno o tosto o tardi esauditi. A quella mia lettura era presente anche Monsignor Carpani, ma non so come l'abbia giudicata. Se quella mia memoria verrà stampata in qualche giornale, gradirò tanto tanto di avere il giudizio vostro.

Riguardo alla ristampa dell'Abecedario infantile, non ha per anco avuto affetto, perchè non abbiamo mai potuto metterci d'accordo per il prezzo della stampa che ci pareva troppo cara. Ma ora che ci siamo in qualche modo accordati, chinando il capo a patti anche eccessivi, la tipografia Pirotta non ha potuto applicarvisi, dovendo dar fine a certe sue edizioni ascetiche che a trenta e più mila esemplari sta facendo per conto della compagnia del Biscottino.

---

i mezzi di educare ragionevolmente l'intelletto e il cuore che subito ci corrisponde un frutto ubertosissimo, e di questa sua massima ebbe la consolazione l'abate Aporti di trovar persuaso il vescovo di Potenza, il quale lo pregava ad aiutarlo nel fondare un asilo in quella sua città. La pia istituzione dell'infanzia è graditissima in paese, e protetta altamente da questo monarca, dal ministro dell'interno, infine da tutte le assennate persone. Trovarono poi gli asili un largo beneficio nel sig. C. M. De Rothscild, il quale donò loro una rendita perpetua di 500 ducati, e sovviene i più poveri anche di tela per vestirli ». La lettera informa inoltre che gli asili di Napoli accoglievano solo 340 bambini maschi; « ma che sono mai in una popolazione di 450 mila abitanti in proporzione di quanto si è di già fatto in Lombardia o Venezia, Piemonte, Parma e Piacenza ? »

Digitized by Google

Mi ha promesso però che nel febbraio la stampa sarà fatta.....

Coi più cordiali saluti di tutta la mia famiglia e di tutti i vostri amici di qui, mi sottoscrivo con questa speciale riserva di comunicare a voi un mio progetto diretto a preservare l'istituzione degli Asili dal pur troppo temuto impicciolimento ..... Il tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 24 marzo 1846

Aporti carissimo,

Non vi scrissi prima d'ora per i gravi travagli d'animo che continuamente mi affliggono. In una settimana ho perduto l'ottimo mio padre e l'ultima mia bambina, passati entrambi ad altra vita.

Questi gravi e inaspettati infortuni mi tolsero persino il coraggio di scrivere agli amici. Abbiatemi per tanto per iscusato se non risposi per anco alle vostre ultime lettere.

Ho comunicato ciò che mi scriveste al Cav. Re, riguardo al pensiero di invocare l'appoggio del Vice-Re, perchè i luoghi Pii elemosinieri sussidiino in qualche modo la Pia Causa degli Asili Infantili. S. A. accolse con benevolo animo l'idea e ci incoraggiò a presentare tosto una supplica per ottenere un qualche aiuto temporaneo dai Luoghi Pii di Milano. La supplica fu presentata ed abbassata per rapporto e con ordine di fare conoscere la somma da elargirsi a favore degli asili. L'arrivo di questa supplica alla direzione dei luoghi pii elemosinieri presieduta da S. E. il conte Mellerio, fu come un razzo alla Congreve gittato in un campo nemico (45 bis). Non vi so dire le grandi ire note in quei grandi uomini. Non v'è calunnia che non s'inventi contro i poveri asili: non v'è legge che non s'interpreti a controsenso per potere provare che la Causa Pia degli Asili è una tale assurdità anti-benefica da meritarsi la più assoluta punizione. Non si poteva gettare un dado più sfortunato nel gran campo trincierato dei biscottini. La direzione dei Luoghi Pii sta preparando le sue risposte al Vice-Re, dimostrando:

I. che gli asili sono un istituzione immeritevole del titolo di causa pia;

II. che a termine delle Sovrane Risoluzioni dell'11 Febbraio 1832 non possono mai sotto alcun pretesto cercare soccorso da fonti di ragion pubblica, dovendo soltanto considerarsi come private associazioni;

III. che i fondi amministrati dai Luoghi pii provengono da fondi verificatisi in epoche in cui gli asili non erano neppure sognati, e riguardo ai legati sopravvenuti dopo la loro istituzione furono istituit[i]

(45 bis) I razzi alla Congreve prendono nome dall'inventore, generale *W. Congreve* (1772-1828).

Digitized by Google

da persone che assolutamente dichiararono di volere beneficare i poveri con elemosina a domicilio, e non già i bambini ricoverati negli asili.

Intanto che aspettiamo lo scoppio di questa gran bomba, la Commissione Centrale di beneficenza ne ha gettato fra le gambe il suo piccolo petardo. Noi le avevamo chiesto un qualunque eventuale sussidio per questo solo anno, ed essa ha deciso coll'organo dell'Ispettore scolastico provinciale V. Villa, e membro della Congregazione centrale, che i nostri bambini non potevano dirsi poveri poichè non erano ancora atti a guadagnarsi il pane lavorando, mentre i fondi di quella beneficenza si elargiscono soltanto alle Cause Pie che danno lavoro ai poveri.

Queste pratiche si dovettero fare per l'attuale deficienza di mezzi della Causa Pia, mancandoci *vent'una mila lire* per fare fronte alle spese di quest'anno.

Io però non mi sbigottisco, e dico che se la carità degli Asili è voluta dal paese come un vero beneficio reclamato dal tempo, il paese sorreggerà l'opera sua. Se questa carità è invisa all'opinione dei più, riprenderà vita in tempi migliori, e intanto cammini come può.

Vi manderemo il nostro ultimo rendiconto, ed io vi sarei riconoscentissimo se mi mandaste due righe in cui incaricaste me, o chiunque altro volete, per rappresentarvi alla Convocazione Generale dei benefattori degli Asili che si terrà giovedì venturo, due aprile. Giacchè S. A. la Vice Regina ha delegato chi la rappresenti pel detto Convocato, avremmo caro che qualcheduno rappresentasse anche Voi come il Patriarca della Pia Causa, e come altro dei nostri benefattori. Abbiamo vivo bisogno di questi illustri suffragi in un momento in cui la Pia Causa è travagliata.

Sappiatemi dire quando ci dobbiamo trovare a Sabbioneta per la divisata inaugurazione dell'Asilo. Il benemerito Tosi fu a trovarmi poche settimane fa e mi disse che avrebbe concertato ogni cosa con Voi.

Io sono sempre ai vostri ordini e disponete di me come credete. Il tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 14 giugno 1846

Carissimo Aporti,

Ho ricevuto l'ultima vostra lettera che mi fu carissima, e vi ringrazio cordialmente per la cura presavi di raccomandarmi presso chi possa giovarmi nel conferimento del nuovo impiego a cui sto per aspirare (46).

(46) Il nuovo impiego era quello di Segretario dell'I. R. Ispettorato delle Scuole elementari di Lombardia, impiego che perdette nell'agosto 1848, quando venne in sospetto dell'Austria, subì perquisi-

Digitized by Google

Ritengo l'incarico di redigere, come a voi parrà meglio, la relazione generale sullo stato attuale degli Asili per l'infanzia, da presentarsi all'VIII congresso degli scienziati (47).

Intanto mi piacerebbe di avere raccolte per pubblicare subito negli Annali di Statistica le notizie relative agli Asili infantili esistenti nelle provincie di Lombardia. Se credete, io raccoglierei le notizie relative alle tre provincie di Milano, di Como e di Pavia, e voi fate di avere quelle relative alle provincie di Cremona, di Mantova, di Brescia, Lodi, Crema e di Bergamo. L'ab. Volontieri mi ha già mandato una vostra Relazione a stampa sulla visita da voi fatta all'asilo di Rivolta. Io inserirei quella notizia nella Relazione generale. Mi premerebbe di far precedere il rapporto a stampa sugli asili di Lombardia, ai quali non s'è data per anco la dovuta pubblicità.

Nel fascicolo di giugno degli Annali di Statistica che sta per pubblicarsi, ho fatto comprendere una speciale rubrica sull'attuale progresso delle istituzioni di carità tanto in Italia che fuori. Così avremo l'occasione di trattare accanto ai progressi materiali anche la causa dei progressi morali.

Nello stesso fasicolo troverete l'estratto da me levato dal *Moniteur* dell'interessante discussione che ebbe luogo alla Camera dei Deputati di Francia sull'attuale stato degli asili per l'infanzia in Francia ed in Italia. Delassert, deputato, parlò a lungo delle scuole infantili italiane e di Voi, e il Ministro accolse la proposta di invitare i Consigli Dipartimentali a occuparsi dell'ulteriore diffusione delle sale d'asilo (47 bis).

---

zioni domiciliari, e dovette emigrare in Piemonte. Ritornato in Milano dopo il 1849 non riebbe più l'ufficio governativo, e nel 1853 si rifugiò di nuovo a Torino, dove era già l'Aporti dal 1848, e dove rimase fino al giugno del 1859 (art. di P. Ravasio nel *Dizionario ill. di pedag.* di A. Martinazzoli e L. Credaro; L. Gallavresi, commemorazione letta all'Istituto lombardo, vol. XXV (serie II), fasc. I; G. Vidotto, *G. Sacchi* in « Profili di educatori » ed. Mondovì, Mantova.

(47) L'ottavo Congresso degli scienziati fu tenuto a Genova nel settembre (15-25) 1846, con l'adesione di 900 congressisti. Era allora arcivescovo di Genova mons. Placidi Maria Tadini (v. Comandini cit.), al quale fu designato a succedere, due anni dopo, l'Aporti.

(47 bis) Si riferisce a una grande discussione svoltasi alla Camera francese nella seduta del 26 e 27 maggio 1846 (*Moniteur*, n. 146), nella quale il deputato Franc. Delassert parlò a lungo degli asili rilevando, in seguito a una sua visita fatta in Italia, che qui vi erano « des salles d'asyle non seulement supérieures aux notres, mais souvent en plus grand nombre proportionellement à la population ». E dell'Aporti di-

Digitized by Google

Ho poi divisato di fare estrarre più copie a parte di quella relazione per distribuirla a tutta quella gente che grida come cosa eretica questa nostra istituzione.

A proposito di gente eretica vi dirò che lunedì scorso ebbe luogo a San Fedele il consueto anniversario dei defunti Benefattori degli Asili di carità. Il padre provinciale dei Barnabiti, Don Francesco Vandoni, proposto di Sant'Alessandro e Direttore Spirituale della Compagnia del Biscottino, lesse egli l'orazione in commemorazione della Pia Causa. Disse che gli asili furono troppo lodati e troppo criticati, e avere essi sparso nel campo della carità un vero spirito di discordia. Per potere conciliare i due partiti, egli disse, che bisognava fare conoscere la verità intiera. Ed eccovi le tre grandi verità da lui manifestate. Perchè gli asili si mantengano nel loro vero carattere, propose che in essi si inspirasse l'affetto materno e si togliesse ogni fisonomia di scuola; che lo spirito di carità vi dominasse più sinceramente senza spirito di vanagloria; e che l'educazione religiosa non fosse data razionalmente, ma solo a pratiche intime di pietà.

Tutti i biscottini erano presenti alla funzione e andarono gridando per la città che finalmente avevano potuto giudicare come meritavasi la Pia Istituzione, e un membro biscottino della Commissione degli Asili, il proposto Rossi di San Nazzaro propose ed ottenne che quel discorso fosse dato alla stampa. Così lo potrete leggere e giudicare anche voi benchè lontano.

Ad onta delle paure fatteci noi comperammo il dì dopo la funzione tre nuove case per i nostri asili, e spendevamo l'ingente somma di duecento venticinque mila lire austriache. Così gli asili soli di Milano avranno in dieci anni acquistato un patrimonio fruttifero di oltre settecento mila lire alla barba di tutti i biscotti dell'universo.

Quando verrò a Cremona a trovarvi, e spero andarvi presto, daremo compimento a quel vostro vasto pensiero di fondare un Giornale di

---

ceva: « C'est le vénerable abbé Apporti qui les a introduites en Italie et qui continue à les propager avec un zèle admirable ». E in nota è aggiunto: « M. le ministre de l'Instr. publ. vient de lui envoyer la décoration de la Légion d'honneur, comme un temoignage que la France apprécie la part qu'il a prise à cette oeuvre de civilisation ». Della grande stima in cui era tenuto l'Aporti in Francia è prova la nomina di Cavaliere dell'ordine Reale della Legione d'onore conferitagli, su proposta del ministro Salvandy, per i servigi resi dall'Aporti « à la grande cause de l'instruction publique », in data 6 maggio 1846 (*Archivio Museo del Risorgimento in Milano*).

Digitized by Google

educazione, giacchè ormai se ne sente l'ingente necessità dopo la cessazione della *Guida dell' Educatore* di Lambruschini (48).

Intanto vi saluto di tutto cuore. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 24 agosto 1846

Aporti carissimo,

E a proposito.... di vittorie, vi dirò una buona nuova. Sua Santità Pio IX ha formalmente incaricato il Console Pontificio residente in Milano, ad inviargli con tutta sollecitudine entro questo stesso mese, le notizie, i regolamenti, i libri, i metodi che riguardano la fondazione e l'interno regime degli Asili infantili di Lombardia per trapiantarli in Roma stessa. Noi abbiamo subito raccolto le notizie e i libri stati richiesti e il Console gli invia in questa stessa settimana al Sommo Pontefice. Così non si dirà più che l'istituzione degli Asili è un'opera meno cattolica.

Attenderò con vivo piacere le notizie sugli asili infantili del nostro Regno, onde prepararne una relazione da comunicarsi al Congresso e da pubblicarsi negli Annali di Statistica. Se il Governo mi dà il permesso mi sono deciso a partire per Genova il dodici Settembre per fermarmi colà durante il Congresso (49).

E voi non vi muovete in questo anno? Sappiate che le vostre peregrinazioni autunnali sono tanti benefizi che rendete alla Pia opera degli Asili. Il Segretario di Governo Tagliabò vi riverisce tanto, e mi

---

(48) La « Guida dell'Educatore » del Lambruschini, iniziatasi nel 1836, interrotta durante il 1843 in causa d'una lunga malattia del benemerito Direttore, la quale poco mancò non lo rapisse per sempre alla causa dell'educazione (v. lettera del L. all'A. 24 luglio 1843 riportata dal GAMBARO, *art. cit.* in « Levana » 131), fu ripresa nel 1844, e cessò nel 1846. Cfr. LUCILLA TONINI, *Saggio d'una storia della Guida dell'Educatore*, Firenze, Bemporad, 1913.

(49) Si riferisce all'ottavo Congresso degli scienziati (settembre 1846), al quale intervennero pure l'Aporti e il Lambruschini: questo ultimo vi fu nominato presidente della sezione d'Agronomia (v. lettera dell'A. al Lambruschini 28 settembre 1847 in GAMBARO *art. cit.* in « Levana » p. 134 e nota). Quel Congresso servì a rinsaldare « anche più largamente l'unità degli spiriti, essendo colà per la grandezza dell'ora accorsi in numero molto maggiore del passato gl'italiani d'ogni terra, e specialmente veneti o lombardi e, per la prima volta, anche sudditi del regno pontificio, a cui per lo innanzi era sempre stato vietato di entrare in simili assemblee », RAULICH, *Storia del Risorgimento politico d'Italia*, III p. 98.

Digitized by Google

disse di scrivervi di non omettere nel rapporto sugli asili della provincia di Mantova l'attuazione che si spera prossima dell'asilo di Asola, e ciò allo scopo di animare quella brava gente che pare siasi alquanto impigrita.

Vi prevengo che negli Annali di Statistica di questo mese troverete pubblicato il vostro articolo sugli istituti di educazione e di beneficenza da voi visitati a Locate.

Ho preparato per gli stessi Annali un articolo di confronto fra lo stato attuale dell'istruzione femminile in Francia e in Lombardia, da cui rilevasi che in Francia a *tre quarti* della popolazione manca il beneficio delle scuole *per le donne*, e in Lombardia invece i *tre quarti* della popolazione sono provveduti di scuole femminili e solo un quarto vi è sprovveduta. Questo confronto mi preme di fare in un momento in cui di tutti e di tutto si parla meno che delle cose nostre.

Nella speranza di avere presto notizie vostre, non voglio involarvi alle vostre occupazioni, e coi saluti di tutta la mia famiglia e di tutti i comuni amici, vi auguro sanità ed ogni bene. Il vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 2 aprile 1847

Carissimo Aporti,

Monsignore Carpani, l'avv. Soleri, e il vostro maestro Bianchi mi recarono tutti in questi giorni vostre notizie ed i vostri saluti, ed io ve ne sono riconoscentissimo.

La lettera che mi inviaste per il Signor Brambilla l'ho fatta recapitare. Il libraio Ubicini vi avrà già scritto col mezzo di un suo corrispondente a proposito delle copie che gli chiedete e che già da tempo vi dovevano essere rimesse in Cremona non so da chi.

Al Deputato Manna saranno tosto consegnate le 50 copie del vostro prospetto statistico sugli Asili italiani (50).

Io vi debbo fare come al solito una preghiera. Mandatemi la consueta lettera di delegazione su carta semplice per rappresentarvi al Convocato dei nostri Benefattori degli Asili, il quale Convocato si terrà il *15 aprile*. Interverrà a quell'assemblea di beneficenza anche S. A. la Vice-Regina ed io avrò caro di avervi, almeno per procura, come presente.

Io scrissi a lungo a MS. Carpani su i pretesi trionfi gesuitici a Milano per divertirlo. Costoro menano certo un gran chiasso, ma non

(50) Dev'essere il *Prospetto statistico* pubblicato nel vol. 91 p. 285 degli « Annali universali di statistica ».

Digitized by Google

so alla perfine con qual esito. Il conte Mellerio ha intanto ad essi formalmente consegnato la sostanza Fagnani per il valore di quattro o cinque milioni. Mentre i Gesuiti fanno da noi le missioni e si assicurano il pulpito del Duomo pel venturo anno, andò in giro una lepida *bosinata* che fece assai ridere i buoni meneghini. È dessa un reclamo dell'uomo dei burattini che si lamenta di vedere disertata la sua platea per scendere a quella dei Gesuiti, e si querela perchè i suoi fantocci gli siano stati involati per andare a fare parte della Compagnia di Gesù. I frizzi sparsi in quella facezia hanno fatto ghignare di cuore i galantuomini e il preteso successo drammatico di quei signori andò presto tutto in fumo.

Da noi non vi è nulla di nuovo. Tutti pensano al Papa e lo benedicono. Le notizie che di continuo ci vengono da Roma consolano e confortano (51).

Fate almeno voi di stare sano, perchè la vita vostra è una vita desiderata da tutti i buoni. Il dilettissimo vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 17 febbraio 1848

Aporti carissimo,

Ho ricevuto la carissima vostra lettera di questi ultimi giorni.

Il Cervi mi recò l'importo dell'associazione agli Annali di Statistica del Lampato ed ho tosto eseguito a nome vostro il pagamento.

Non ho mai ricevuto l'articolo del prof. Bissolati su i vostri *Elementi di Pedagogia* stampati a Roma (52). Neppure Lampato l'ha ricevuto. Tanto io quanto il Lampato siamo desiderosi di avere quell'articolo per tosto pubblicarlo negli Annali. Se sgraziatamente, come pare, quel piego andò perduto, pregate il professore Bissolati a far di nuovo l'articolo e trasmetterlo per via sicura, onde possa tosto farlo inserire negli Annali di Statistica.

Da Roma il Cardinale Boffondi ha fatto chiedere al Lampato un esemplare degli Annali ov'era il vostro articolo sulle istituzioni di be-

(51) È in queste parole l'eco del grande entusiasmo onde in quei giorni era salutata e accompagnata l'opera riformatrice del nuovo pontefice Pio IX, eletto nel giugno 1846.

(52) Gli « Elementi di pedagogia » pubblicati per la prima volta a Roma nel 1847, furono ripubblicati nel 1899 dalla casa « Soc. Editr. Dante Alighieri ». Il prof. Bissolati, a cui accenna il Sacchi, è Stefano, padre di Leonida, n. a Rivarolo fuori (Mantova) 1823, cultore di studii letterarii e filosofici, traduttore di opere greche (Delle istituzioni pirroniane, libri tre di Sesto Empirico, Imola 1870).

Digitized by Google

neficenza da voi visitate a Locate. Il Lampato inviò tosto il fascicolo a Roma col mezzo del Console Pontificio.

Abbiamo riferito al Governatore l'esito delle vostre lezioni di metodo date ai maestri parmigiani, con preghiera di farne oggetto di rapporto a S. A. il vice-Re onde conosca con quale impegno voi vi prestiate sempre al pubblico bene.

Monsignore Carpani mi disse che asseconderà la domanda di quel maestro che fa il corso di metodica presso di voi e che ha bisogno di ritenere abili i servizi di maestro che ha prestato in luogo dell'anno di pratica, e soggiunse che lo stesso Ispettore Provinciale può ritenersi autorizzato a ciò ed emettergli a suo tempo la Patente di idoneità. Se però volesse avere un rescritto dell'Ispettore in Capo, egli lo rilascerà.

Ho veduto il rapporto di Cattaneo che legge all'Istituto sulle istituzioni di pubblica istruzione. È opera degna di quel brav'uomo. I nostri Asili Infantili sono posti come la prima base della piramide e propone il modo di attivarli in ogni comune di Lombardia (53).

Anche l'Ispettorato in capo ha ricevuto un Ordine Sovrano in data 9 gennaio ps. che gli ingiunge di proporre tutte le riforme desiderate dall'istruzione elementare. Io pure sto preparando un lungo lavoro d'accordo con lo stesso Cattaneo, per non avere vedute disformi, ma armoniche e comuni.

Se aveste anche voi qualche cenno da mandarmi, Monsignore Carpani l'avrà per cosa gratissima. Si tratta però di fare presto, perchè l'ordine Sovrano è urgente. Fate sapere alla brava e buona Carini che il Governatore l'ha nominata maestra a Cremona, come essa stessa desiderava, giacchè la Costa viene promossa a Crema.

Da Vandoni non ricevetti nulla da Vigevano (54), e molto meno

---

(53) Il Rapporto di Carlo Cattaneo intitolato *Sull'ulteriore sviluppo del pubblico insegnamento in Lombardia* si conserva in bozze nell'Archivio Cattaneo del Museo del Risorgimento di Milano (cfr. Visconti A., *Idee e progetti per la riforma degli studi in Lombardia nel 1848* in « Nuova Rivista Storica » VII, 1-3). È un riassunto di varie memorie presentate all'I. R. Istituto lombardo di Scienze e Lettere da parecchi Membri onorari ed effettivi e Soci corrispondenti, in seguito a deliberazione 13 gennaio 1848. Fra le memorie si conserva pure quella dell'Aporti (in data di Cremona 18 gennaio 1848) il quale nella sua qualità di Membro Onorario era stato interrogato. Il manoscritto dell'Aporti tuttora (2 gennaio 1928) inedito, è un fascicolo che espone in cinque articoli tutto un piano di riforma: mi pare non aggiunga nulla di notevole a quanto si conosce del pensiero dell'A.

(54) È l'avv. G. B. Vandoni fondatore in Vigevano, insieme all'avv. Vincenzo Deomini, di due scuole infantili nel 1840 (v. *Lettere di Piemontesi cit.* p. 665 nota).

Digitized by Google

pei libri, cosicchè s'egli vi scrive di avermi inviato qualche cosa è a ritenere che questo qualche cosa sia stato smarrito. Il tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

Milano, 15 marzo 1848

Aporti Carissimo,

Colgo l'occasione della venuta a Cremona del prof. Garelli per darvi mie notizie e ricevere le vostre al suo ritorno a Milano.

Seppi con dolore della vostra caduta e del male che vi siete fatto, ma n'ebbi con conforto in questi giorni notizie migliori.

Io sono ancora desolatissimo. Domenica scorsa, mi è mancato di vita quello tra i miei figli che da un anno aveva infermo. Nel giorno e nell'ora stessa in cui compiva il settimo anno di età, volava in seno a Dio. Non posso dirvi con quale religiosa rassegnazione egli abbandonò questa vita. Il Sacerdote che lo assisteva ne era egli stesso commosso sino alle lagrime. Nel mio dolore io benedissi voi e l'opera vostra, giacchè la bontà religiosa di quel fanciullo io la debbo tutta alla educazione che aveva avuta nella scuola infantile. Caro Aporti, se sapeste le consolazioni che la vostra istituzione diffonde su chi ha famiglia, v'accorgereste che la pubblica riverenza in cui voi siete tenuto da tutti i buoni non è un sentimento efimero, ma è l'espressione di un atto di verità.

Gli strapazzi fatti da mia moglie in questi giorni l'hanno ora ridotta al letto, con febbre infiammatoria che é ancora forte ed ostinata.

Non vi posso quindi sul conto della mia famiglia che raccontare miserie.

Vi parlerò invece di cose che possono meglio interessarvi. Sappiate che ho rotta un poco la mia pigrizia e mi sono posto a scrivere su temi di educazione. Nei fascicoli di gennaio e febbraio della *Rivista Europea* di Milano troverete due miei lunghi articoli su libri di educazione ove parlo a lungo di voi e delle cose vostre. Nel secondo articolo ho posto a confronto i metodi che si usano in Inghilterra in Francia e in Toscana per l'educazione infantile, coi metodi vostri, ed ho cercato di tenere in evidenza la bontà del metodo da voi trovato. Quando avrete tempo di leggere quei miei scarabocchi, amerò con tutto vostro agio di sapere schiettamente che cosa ne pensiate (55).

(55) « La Rivista Europea » contiene un articolo del Sacchi nel numero di dicembre 1846 col titolo *Rivista di opere sull' educazione popolare*, e un articolo nel numero di ottobre-novembre 1847 col titolo *Studii sulla pubblica beneficenza* in continuaz. di altri sullo stesso argomento pubblicati nel fasc. VII del 1845 e nel I del 1846.

Digitized by Google

Ieri (Giovedì 13 marzo) si tenne il nostro Convocato dei Benefattori degli Asili di Carità, a cui intervenne per la prima volta S. Altezza la Vice-Regina. Ho colto quell'occasione per battermi per la seconda volta contro la malevolenza dell'Amico cattolico. Il prof Garelli ebbe la bontà di assistere a quell'adunanza e vi potrà informare di ogni cosa (56).

Sono stato invitato di farvi conoscere la pubblicazione di una nuova Raccolta di libri di educazione. Io vi inserisco alcuni esemplari del Manifesto.

L'editore libraio Colombo vi farà tenere un saggio dei primi volumetti usciti, nei quali vi è anche una mia raccoltina di racconti col titolo: *storie di poveri fanciulli*.

Ho veduto con grandissimo piacere un vostro articolo sull'Educatore primario di Torino, e due delle vostre lezioni di metodica. Il vostro concorso a quel Giornale utilissimo gli recherà un giovamento grandissimo, perchè lo renderà accetto a tutti i buoni (57).

E a nome appunto dei buoni ho dovuto negli Annali di Statistica dello scorso febbraio, rettificare certe malevole inesattezze state pubblicate a Cremona e ripubblicate a Milano, e intorno alle quali non voglio neppure farvi parola, perchè sono cose che non riguardano voi, ma tutti i vostri amici. Spero che quella mia rettificazione sarà riprodotta anche dalla Gazzetta di Milano.

Fate di stare sano, e datemi col mezzo del prof. Garelli nuove vostre. Il tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

---

(56) Si tratta del prof. Vincenzo Garelli (1818-1879), attivo propagatore delle scuole infantili in Piemonte, e scrittore di cose pedagogiche, v. *Lettere di Piemontesi* p. 686.

(57) L'articolo dell'Aporti su l'« Educatore primario » di Torino, vol. I, 1845, è intitolato *Cenni sulla via tenuta dalla Provvidenza nell'educare l'umanità* (Lettera al professore Vincenzo Garelli) p. 81; le due lezioni di metodica sono: *Mezzi per rendere interessante e dilettevole l'istruzione*, p. 65, e *Della utilità della ripetizione delle cose insegnate e del loro metodo*, p. 116. Nello stesso volume comparvero altri scritti dell'A. e sunti di lezione: 1) *Dell'insegnamento dell'aritmetica*, p. 257; 2) *Insegnamento della religione*, p. 461; 3) *Esercizii di memoria colle lettere iniziali*, p. 228; 4) *Istruzione religiosa*, p. 561; 5) *Delle scuole magistrali in Lombardia*, p. 265; 6) *Progetto di un Istituto d'educazione ed ammaestramento teorico-pratico per l'agricoltura ed amministrazione economica*, p. 361 e 377; 7) *All'onorevole Commissione degli asili infantili di Torino*, p. 207. Nel « Giornale della Società d'istruzione e d'educazione » anno II, vol. II p. 31 (Torino, Parena, 185), è una lettera, intitolata *L'Ospedaletto*, indirizzata dall'Aporti in data 15 ott. all'ab. Gio. Ant. Rayneri professore di metodo nella R. Univ. di Torino.

Digitized by Google

12 maggio 1848

Carissimo Aporti,

Ricevo in questo momento la Gazzetta di Genova e leggo in essa il faustissimo annuncio della vostra elezione all'Arcivescovado di Genova. Caro Aporti, se foste schivo per lo passato delle onorificenze vescovili che vi furono più volte offerte, non siate più schivo adesso che le cose si mutarono affatto e che l'ira gesuitica ha fiaccato le sue terribili teste.

Se vi ha tempo in cui nei vescovadi occorrono i sapienti, è appunto questo, e la vostra missione a Genova sarà salutata in tutta Italia come un pubblico beneficio (58).

Scusate se vi scrivo così schiettamente. Io vi desidero al posto migliore che la vostra dottrina e bontà assolutamente vi assegnano. So che avrete a combattere ancora per il bene, ma voi appartenete alla Chiesa militante e ne siete il più degno campione.

Abbiatevi dunque le più liete e sincere congratulazioni dal tutto vostro

GIUSEPPE SACCHI

Appendice.

Documenti

(dal R. Archivio di Stato di Torino).

I.

Lettera del Conte Asinari di San Marzano, primo Segretario di Stato per gli Affari esteri, *al Marchese Domenico Pareto,* inviato straordinario e Ministro plenipotenziario di S. M. il Re di Sardegna presso la S. Sede.

Torino, 20 giugno 1848

Sua Maestà essendosi degnato di nominare il sig. Abbate Ferrante Aporti al vacante arcivescovado di Genova, il Ministro per gli affari ecclesiastici mi ha trasmesso la relativa Lettera Reale di nomina diretta

(58) La proposta della nomina dell'Aporti all'arcivescovado di Genova era stata deliberata dal Re Carlo Alberto, e trasmessa al Papa per l'approvazione di sua competenza, nel maggio-giugno 1848; ma si trascinò in mezzo a contrasti e incertezze per tutto un anno, cioè fino all'agosto 1849; e non se ne fece poi più nulla.

Di tali vicende sono illustrazioni i documenti dell'Archivio di Stato di Torino, che pubblico in appendice.

Digitized by Google

a Sua Santità. Io mi reco a doverosa premura d'inviarla a V. S. Ill. onde si possa dare l'opportuno corso, nella lusinga che la medesima possa ancora giungere in tempo per il Concistoro, la cui celebrazione Ella mi annunciava col dispaccio del 31 pp. maggio n. 381 essere non molto lontana.

(Archivio di Stato di Torino, Copialettere del Ministero Esteri Sardo, marzo 9, vol. XLII, n. 201).

II.

Lettera di L. N. Pareto a F. Aporti.

Amico pregiatissimo,

Non oserei disturbarvi, ma l'amore del mio paese mi spinge a cagionarvi una breve interruzione alle vostre occupazioni. Genova si allegrava della vostra prossima venuta e ne era festosa quando una vostra lettera viene di mettere la desolazione tra noi; dicono che voi avete chiesto la vostra dimissione, motivandola sui cangiamenti che possono essere accaduti in questi giorni nelle disposizioni degli animi. Questa vostra determinazione ch'io spero e vi supplico di rivocare ha costernato tutti quanti, e nella giornata parte una deputazione di sacerdoti che vengono a farvi le più calde istanze perchè abbandoniate un'idea che sarebbe per questa nostra città e per la diocesi una vera rovina. Crediate che le cose non sono tanto brutte quanto vi saranno state dipinte, e che sono state molto esaggerate. Se potete venir presto e se mettete le mani all'opera in poco tempo io credo avrete sedate tutte le discussioni, e la diocesi avrà ripreso la sua antica tranquillità. Ma voglio ripeterlo: non vi è che voi che possiate ricondurre quella tranquillità. Se ho dunque qualche diritto alla vostra amicizia è in nome della medesima che vi prego a rinunziare alla vostra idea. Venite tra noi e vedrete che i genovesi quando sono bene diretti sono popoli docilissimi e sanno pagar con amore le amorevoli cure di chi li dirigge. Questa mia vi sarà presentata dal Rev. Prevosto di S. Donato, uno dei più distinti nostri ecclesiastici.

Gradite i sensi della mia verace stima e venerazione con che sono

vostro aff. amico e servo
L. N. PARETO

Genova, 11 settembre 1848.

(Archivio Aporti del Museo del Risorgimento di Milano).

Digitized by Google

III.

Lettera del Sindaco di Genova al Ministro per gli interni.

Municipio di Genova

4 maggio 1849

A Sua Eccellenza il sig. Ministro di Stato, Primo Segretario per gli affari interni, Torino

Eccellenza,

fino dallo scorso mese di settembre il Consiglio generale della cessata Amministrazione di Genova umiliava supplicazione a Sua Maestà perchè volesse mantenere alla Diocesi di Genova il sacerdote Ferrante Aporti, che lo aveva per arcivescovo designato, e ciò faceva e per proprio sentimento e per aderire ai voti universali di questa popolazione ardentemente bramosa del personaggio veramente evangelico e da tutti creduto come il più appropriato a stringere tra noi i vincoli di quella fede, di quella carità e concordia che pur troppo vacillano tra le contraddizioni dei tempi. In oggi spargesi voce, che il Governo di Sua Maestà pensi a designarvi altro soggetto, e per quanto niuno dubiti che molti ne offrano abili ed eminentemente meritevoli, questi Regi Stati, pure la universalità dei cittadini male soffre, ed è dolente di dovere rinunziare a colui, il nome del quale era per noi una gioia, e salda caparra di lieto avvenire, e questo Consiglio Delegato facendocene interprete nella sua adunanza di ieri l'altro, a pieni voti m'incaricava di porgere a V. E. preghiera perchè, interpostine i di lei buoni uffici, volesse S. M. persistere nel primo divisamento, e quando a ciò s'opponessero insuperabili difficoltà di prescegliercì un Pastore notoriamente propenso alle liberali franchigie ottenute, e niente dissimile dall'acclamato Sacerdote, che, per somma nostra sventura, avremmo a perdere.

E nell'eseguire l'incarico avuto, rassegnando copia delle stesse accennate deliberazioni.

dev. ubb. servitore

Il Sindaco PROFUMO

IV.

Brano di relazione della Grande Cancelleria al Ministro di Grazia e Giustizia.

Grande Cancelleria, Divisione 2ª, Torino, 12 maggio 1849

. . . . . .

« La Somma sapienza di Re Carlo Alberto vi destinava ad arcivescovo Ferrante Aporti, il solo uomo che forse potesse rimediare a

Digitized by Google

quei mali. Tutta la popolazione lo conobbe, fu grata del beneficio, e con amorosa impazienza attendeva il proprio Pastore; ma un anno è quasi passato da quel giorno, ed il di lui desiderio non è ancora soddisfatto. La politica di Roma erasi mutata, ed a Roma che anteponeva a tutt'altro la sua politica, non garbava la nomina dell'Aporti. Non lo confermava e neppure negava la conferma, si appigliava al partito dei timidi: temporeggiare.....

Se in maggio dello scorso anno Aporti poteva fare molto bene nella diocesi di Genova, ora è diventato l'uomo unico che possa riparare i gran mali, da cui quella Chiesa è afflitta, e ridurre a concordia quei cittadini. Se Aporti fosse stato in Genova, forse non si avrebbero a lamentare gli ultimi casi di quella città. Sarebbe, dunque, la maggiore delle debolezze se il Governo del Re, per servire alla politica di Roma, avesse a recedere dalla fatta proposizione di Aporti.... e sarebbe a desiderarsi pel bene del paese, che il Governo potesse intanto installare Aporti alla direzione della Chiesa di Genova nella qualità d'Amministratore od altra qualunque.... ».

(Questi due documenti III e IV sono contenuti nel: Mazzo, Arcivescovado Genova,, Divisione 2, 108, Genova, Municipio).

V.

Da una minuta di lettera 19 giugno 1849 del *Ministro degli Esteri di Sardegna prof. Domenico De Ferrari al conte Cesare Balbo, ministro plenipotenziario presso il Papa* a Gaeta, in cui si chiedeva notizie sulla nomina, traggo questa frase: « interessando moltissimo di ricevere dalla S. Sede in modo appagante, non posso pertanto a meno di richiamare su quest'oggetto la illuminata di lei sollecitudine ».

(Copialettere del Ministero esteri Sardo, Marzo 9, vol. XLIII).

VI.

Lettera di Cesare Balbo.

A S. E. il Ministro degli Affari esteri Presidente del Consiglio, Torino. Molo di Gaeta, 3 luglio 1849.

Eccellentissimo Signore,

Io ebbi l'onore di dir già a V. E. la mia udienza per l'affare dell'abate Aporti, dovette essere indugiata al dì 2. Poco ne parlai col Cardinale che si disse per la 3ª o 4ª volta, non informato. All'incontro il Papa si mostrò informatissimo, e se ho a dire risolutissimo in contrario. Allegò con la sua dolcezza consueta: 1° lo scandalo dato da un

Digitized by Google

gran personaggio, il quale orando al popolo in Genova diede l'affare come fatto e finito fin da un anno fa all'incirca; 2° il sentimento contrario all'abate Aporti di una parte considerevole dei Genovesi, ed il trionfo che verrebbe dalla sua nomina alla parte opposta che Egli chiamò demagogica; 3° un manoscritto dello Aporti mandato a lui Papa, da esso, per dedicargliclo: manoscritto in cui sono citati diversi passi biblici, della traduzione erronea, ed erronea in questi passi stessi, del Diodati. Non mi fu difficile rispondere a tali allegazioni. Alla prima che quel personaggio aveva fatto la medesima sconvenienza rispetto al Re Carlo Alberto, il quale, dicesi, gliene aveva parlato in confidenza. Ma a ciò repplicò il Papa: appunto il Re Carlo Alberto non essere rimasto favorevole all'Aporti. Del che non sapendo io nulla, nulla potei controrepplicare. Alla 2° obbiezione risposi che quanto ad essa poteva attestare con certezza tutto l'opposto alle impressioni date a Sua Santità, che l'Aporti era non solamente antidemagogico, ma noto per tale, professantesi tale apertamente, continuamente, che era in lista, anzi in capo di lista del circolo Viale, noto anzi deciso antidemagogico, e *codino;* che quindi la nomina dell'Aporti farebbe in Genova l'effetto contrario a quello supposto (1). Quanto all'obiezione 3ª feci osservare a Sua Santità che questo del citare i passi erronei del Diodati poteva essere, anzi era certo, errore involontario. Ed anche in ciò il Papa si mostrò persuaso, ed aggiunse parole che io non so se abbia a dire di semplice indulgenza, ovvero anche di benevolenza verso l'Aporti.

E tutto ciò parendomi per vero dire di poca entità, io mi feci a pregare Sua Santità di volere aderire alla domanda del mio governo, a cui osavo aggiungere la mia personale, come quegli che conosce e stima personalmente l'Aporti, e che si trovava a capo del Ministero, il quale ne fece la prima proposta. Sua Santità mi faceva l'onore di dirmi che il mio Governo troverebbe alcuno più a proposito; io facevo osservare essere ciò difficile. Se si nomina un Piemontese, essere ciò per dispiacere a Genova, certamente. Se si nomina un Genovese, potere ciò essere pericoloso in molti casi. L'Aporti non Piemontese nè Genovese rimediare a tutto, liberale moderatissimo essere per piacere a quel partito di liberali moderati, il quale è intenzione ed interesse promuovere colà, come altrove.

Ma in questo negoziato particolare, come in quello più generale, io incontrai la medesima perenne difficoltà: il Papa come il Cardinale, e credo tutta la Corte pontificia presente non credono guari alla universalità futura, alla potenza anche presente del partito liberale moderato, credono ad un ritorno universale, o almeno possibile ad un partito

(1) il Papa si mostrò in ciò capacitato (*in margine*).

Digitized by Google

che non saprei come chiamare se non si chiami *ultramoderato*, ad un partito che si contenti d'istituzioni invece di costituzioni. Ed a questo solo partito intendono servire, questo solo cercare e lusingare.

Insomma a tutte le mie premure lungamente repplicate Sua Santità rispose con grandissima dolcezza si, ma invariabilmente, *non lo credo a proposito*, ed in ultimo aggiunse anche più dolcemente, ma seriamente, che il *Padre comune aveva cose che non poteva dire.*

Io repplicai a ciò che dunque non mi dicesse nulla, ed Egli aderì sorridendo e dicendo: lasciamo questo affare sospeso. Ma queste ultime parole furono un attimo, e lo replicò un sorriso, onde che io desidererei che nè V. E. nè niun altri mai se ne servisse come di una promessa o concessione precisa fatta da S. S.

Al modo detto, Egli la fece per vero dire, ma fatta così Egli potrebbe sinceramente dimenticarla, o allegare che non fu risolutamente fatta, ed io non vorrei perderne appresso lui la reputazione di quella lealtà, ch'Egli mi fece l'onore di riconoscere in me. Ne io credetti di dovere insistere per avere una risposta più precisa. Io credevo che ella sarebbe stata precisamente *negativa.*

Ho l'onore di protestarmi col massimo ossequio Suo dev.

C. Balbo

P. S. Dopo scritto questo dispaccio ho saputo dal Sig. Michaud che quando il M.se Dom. Pareto parlò con molto impegno di questo affare, il Papa gli disse avere fatte prendere direttamente le sue informazioni a Genova, e risultava esservi contrarie molte persone. Anzi pare al Sig. Michaud, sia stato detto dal Papa che aveva mandato una persona apposta.

Alla prima obbiezione detta sopra, il Papa aggiunse anche questa: che non veramente esso l'Aporti, ma altri in occasione della sua nomina avevano scritto parecchie cose contrarie alla Santa Sede.

Cesare Balbo

(Atti riservati del Min. degli Esteri, Marzo 15, Legaz. di Roma).

Digitized by Google

IL NUOVO REGOLAMENTO PER L'IGIENE DEL LAVORO.

Nota del M. E. prof. L. Devoto

(Adunanza del 9 giugno 1927)

Il nuovo regolamento generale per l'igiene del lavoro, che mette il paese nostro in prima linea nella protezione igienica dei lavoratori, meriterebbe una ben più ampia illustrazione di quella che mi propongo di fare io oggi.

Ma sembrami sovratutto doveroso, per me, di richiamare l'attenzione del nostro Istituto su quelle vive ripercussioni, che esso viene ad esercitare sugli insegnamenti universitari, anche all'infuori di quelli che sono strettamente medici.

Lodevole per tutto quello che ha attinenza alle qualità o condizioni edilizie degli ambienti di lavoro e di ogni altro accessorio su cui non mi indugio, il regolamento si distingue per i requisiti d'ordine tecnico, intellettuale ed anche morale, che viene a richiedere alle persone a cui si affiderà l'applicazione e la vigilanza non solo materiale e letterale, ma spirituale e scientifica delle norme regolamentari. E dico spirituale, perchè, pubblicato il regolamento il 14 Aprile, ossia una settimana prima della Carta del Lavoro, di questa ha formato la visibile introduzione, per riceverne, a sua volta, rinforzi di luce e di autorità.

Questo regolamento non è un complesso di norme assolute e categoriche che stabiliscono un limite a determinate attività di cittadini; qui ricorrono invece, di sovente, disposizioni larghe, elastiche, non rigide, le quali qua e là limitatrici, vogliono, egualmente o meglio, riuscire a prevenire in qualunque tempo od occasione, le malattie derivabili dal lavoro regolamentato ad operai che furono sani.

Ora questa alta aspirazione di tutelare la salute contro le cause che possono rendere insalubre o nocivo il lavoro, secondo

Digitized by Google

il decreto legge del Maggio 1919 da cui deriva il regolamento, non ha segnato un confine fisso, ma invece prospetta un campo che è sconfinato, suscettibile di rettifiche e dilatazioni, e per le attitudini del medico più idoneo a scoprire una malattia nelle sue fasi iniziali e per le innovazioni ed i progressi incessanti, che il genio industriale e la tecnica preparano nell'oggi e nel domani, in fatto di materie che si lavorano e delle loro preparazioni. E tutto ciò è preveduto e quindi ammesso nell'orbita del regolamento, che risulta perciò di un'elasticità od adattabilità saggia e moderna.

Si comprende di conseguenza, come i circoli tecnici della Ispezione governativa, che assumono il controllo e la vigilanza di ogni particolare abbiano anche, amo dirlo subito, larghe facoltà di concedere e di tollerare verso antiquati impianti, senza oltrepassare però quel limite, che la coscienza dei tecnici ed i rilievi dei medici varranno, in ogni concorrenza, a indicare.

Se il nuovo regolamento si allontana alquanto dallo schema, che venne elaborato tra il 1919 e 1920 dalla Commissione presieduta dal Compianto prof. sen. Cesare Saldini per un numero minore di disposizioni tassative e fisse, che esso contiene, offre, sotto certi aspetti, dei vantaggi per il fatto che esso si rimette, e non poteva essere altrimenti, al senso di responsabilità da una parte di ingegneri tecnici e di medici, dall'altra, di datori o prestatori di lavoro per il raggiungimento della tutela della salute di chi lavora. Quindi agli elementi tecnici che costituiscono il corpo degli ispettori del lavoro è affidato l'apprezzamento globale e di dettaglio degli ambienti di lavoro e delle lavorazioni, ai medici appartenenti al corpo ispettivo e a quell'altra nuova categoria, contemplata dal regolamento e che si chiama dei *medici di fabbrica* il giudizio, il controllo dello stato di salute degli operai colle relative maniere di assistenza. Quanto grande sia il campo riservato agli ingegneri, ai medici, ai medici di fabbrica che debbono essere competenti, agli assistenti di fabbrica per gli sviluppi e per le realizzazioni che il Regolamento e la carta del Lavoro predispongono, è facile intravvedere.

Mi soffermerò brevemente su di un articolo (il 2°) che per me è uno dei più importanti per le sue conseguenze. Qui è disposto che l'esercente di una industria, di un commercio è obbligato ad avvertire preventivamente il lavoratore del pericolo cui esso si espone andando in quella determinata lavorazione; è obbligato del pari a indicargli i modi di prevenire i danni

Digitized by Google

e a fornirgli i mezzi adatti di preservazione. Chi è questo esercente? È colui che dispone di aziende industriali e commerciali, in cui lavorano degli estranei alla sua famiglia e nei lavori delle quali si adoperano materie asfissianti, tossiche od infettanti, o specificamente nocive alla salute, o nei quali dette materie possono prodursi in conseguenza del lavoro stesso.

In altre parole è la salute che vuol essere protetta e preservata davanti a sostanze capaci di limitarla e questi elementi possono avere carattere asfissiante, tossico od infettante od anche nocivo in senso specifico. Una tale disposizione è veramente degna di encomio, perchè per essa più non avverrà che un operaio sia introdotto in professioni per mettersi senza alcuna notizia del rischio al quale va incontro senza essere edotto delle norme elementari che per parte sua e per parte dell'esercente possono essere messe in atto per la più sicura preservazione. Ma non basterà dire al novizio che egli viene a contatto di piombo, di mercurio, di arsenico, di benzolo, anilina etc., che determinano questi e questi altri disturbi, bisognerà ben dargli qualche notizia complementare, per mettersi anche in grado di rinunziare agli eccessi nel bere, nel fumare, etc, che sono gli alleati abituali dei veleni professionali, per renderlo invece amico agli svaghi e ai sollievi sportivi e trasportarlo e mantenerlo in quell'ambiente restauratore che si chiama « dopo lavoro ». In altre parole l'operaio viene avvicinato all'igiene e al medico e diventa un membro attivo e cooperante nella determinazione della sua tutela igienica. Come si istruisce l'operaio, deve accrescere anche la sua coltura igienica l'esercente. A fianco all'esercente e all'operaio si prospetta evidente la provvida figura del tecnico e del medico che devono predisporre tutto quanto occorre per assistere ed illuminare padrone ed operaio. Donde una influenza evidentissima anche sulla coltura dei medici, degli esercenti e dei tecnici. Ma se l'art. 2 ha una estensione assai lata in confronto di un altro articolo (6) che impone il medico di fabbrica solo per quelle lavorazioni industriali nelle quali si adoperino e si producono sostanze tossiche od infettanti, e che verranno indicate in un elenco da compilarsi dal Ministero dell'Economia Nazionale, di concerto col Ministero dell'Interno sentito il Consiglio Superiore di Sanità, perochè all'art. 2 si parla anche di aziende commerciali e di sostanze specificamente nocive alla salute, ossia anche non tossiche od infettanti, è evidente che questo articolo 2 che andrà man mano allargandosi con le conquiste della Medicina e della

Digitized by Google

Igiene del lavoro, ma ancora nei confronti delle attitudini dei singoli medici nel riconoscere più o meno tempestivamente la malattia da cui è colpito un operaio, sarà il centro del regolamento ed il suo dominatore, ossia il medico di fabbrica apparirà a poco a poco ovunque. E le Università dovranno pure fornirlo, questo medico competente.

In questo modo il Regolamento per l'igiene pel lavoro viene ad essere fiancheggiato ed illuminato costantemente dalla osservazione medica nella sue progressive conquiste. Tanto più che il medico di fabbrica dovrà essere come si è detto medico competente, capace di giudicare se gli operai, prima di essere ammessi al lavoro, posseggono i requisiti speciali di resistenza alla azione degli agenti nocivi alla cui influenza dovranno esporsi ed ancora di rilevare se, successivamente, nel corso di questo lavoro, gli operai mantengono o meno il loro stato di salute. Molti di questi controlli sono probativi in quanto sono integrati da ricerche chimiche, microscopiche, istologiche.

Quando un regolamento stabilisce tassativamente che il medico addetto a queste visite di operai ai relativi controlli successivi deve essere competente, si significa assai. È il medico che deve conoscere a fondo le lavorazioni industriali, deve sapere esaminare con molta perizia l'operaio ammettendo e l'operaio ammesso, deve saper scoprire per tempo ogni e qualsiasi alterazione, dipenda essa dalla speciale lavorazione o no, per la ragione, che una malattia comune qualsiasi, anche se non professionale, apre spesso il terreno alla malattia professionale.

La storia della patologia professionale nelle industrie moderne o non, insegna questo che quasi sempre i primi casi di malattia professionale specifica sono stati trascurati; sfuggivano perchè non vi si era preparati; solo dopo qualche tempo, cresciuti i casi di malattie, si arriva ad identificare questi ed i primi casi. E nell'ambiente di lavoro meno salubre una manifestazione morbosa funge quasi da spia o vedetta, in quanto che colpisce gli operai più fragili e più delicati. Gli avvelenamenti da benzolo, che si sono avuti nell'inverno e primavera del 1922, nello stabilimento De Micheli di Milano, riguardarono innanzi tutto le donne più giovani e meno resistenti.

Appare dunque ben chiaro che il nuovo Regolamento per l'igiene del lavoro, in quanto non scende a delimitazioni o a circoscrizioni categoriche, lascia mano libera al sapere alla perizia del medico e alla sua abilità nell'applicare i metodi della diagnostica preventiva.

Digitized by Google

Uno stesso margine ampio e quasi senza confine è riservato agli ingegneri che fanno parte dei circoli di ispezione e ai loro dipendenti, perocchè in molte circostanze ossia nei riguardi dell'assistenza, dei cubaggi, dei locali sotterranei, dello sviluppo di vapori, nei confronti degli impianti igienici, di bagni, dei refettori, dei mezzi personali di protezione e di difesa ecc. possono dare disposizioni, a loro criterio, a cui dovranno uniformarsi gli esercenti.

Come si comprende, la vigilanza per l'applicazione delle disposizioni del Regolamento è affidata al Ministro dell'Economia Nazionale che la esercita a mezzo dei circoli di ispezione del lavoro, valendosi eventualmente anche del personale tecnico delle cattedre ambulanti di agricoltura e della Milizia nazionale forestale.

L'autorità prefettizia esce anche da questo Regolamento singolarmente rafforzata, in quanto che in caso di dissenso fra gli ufficiali sanitari e i circoli di ispezione del lavoro, a proposito dei provvedimenti da adottarsi nei confronti di stabilimenti industriali, giudicherà il Prefetto, con decreto motivato, sentito il Consiglio sanitario provinciale. Il che porterà ancora ad una disposizione integratrice per cui nelle provincie in cui si ha un grande sviluppo delle industrie capaci di arrecare pregiudizio alla salute degli operai, il Consiglio sanitario provinciale abbia a comprendere dei medici, versati anche nella patologia ed igiene professionale. Da quanto ho esposto appare chiaramente che per le nostre scuole di medicina e di ingegneria il Regolamento per l'igiene del lavoro apporta richiami nuovi ed offre occasioni non poche per i giovani che sentono l'ambizione di dedicarsi ad un complemento di studi, che furono finora meno curati dalle facoltà mediche, quanto dagli Istituti politecnici.

Notevole e degna di lode la disposizione finale che ingiunge ai comuni di uniformare nel periodo di un anno dalla entrata in vigore del Regolamento le disposizioni dei regolamenti comunali di igiene e di edilizia, le quali in caso diverso cesseranno di avere vigore; mentre i comuni che hanno già inserito nei propri regolamenti norme più rigorose di quelle prefisse dal presente Regolamento, saranno autorizzati a mantenerle in attività in omaggio ad usi locali, ad opportunità economiche, a tradizioni industriali, commerciali od agricole.

Il Regolamento è stato approvato alla distanza di 8 anni dal Decreto Legge che lo aveva promosso; elaborato da una prima commissione, ha subito ritocchi, revisioni e limitazioni•

Digitized by Google

Una parte della industria, quella che più sentiva le voci del lavoro, secondo le tradizioni dei De Angeli, dei Ponti, dei Saldini aveva accettato il Regolamento; un'altra parte, quella dell'industria più nuova, di coloro che non vi erano nati o cresciuti, che più insisteva sul binomio « produrre e produrre » era esitante e restia, forse avrebbe gradito altri rinvii.

Ma poteva essere pubblicata la Carta del Lavoro, senza il Regolamento per l'igiene del lavoro, quel regolamento che era stato promesso durante la guerra ed imposto dal famoso decreto legge nel tristissimo maggio 1919? L'ossequio col quale è stato accettato ora da ogni parte il nuovo regolamento, dimostra che qui non vi sono nè vincitori, nè vinti, e che il regolamento è destinato a rappresentare un trattato di pace fisiologica ed igienica; è la collaborazione in atto, è la solidarietà che parlerà poi accenti così alti nella Carta del Lavoro.

Questa è forse una delle prime volte in cui un Regolamento governativo viene a precedere di non poco, o a superare le posizioni, in cui sono arrivate o si sono fermate le attività degli istituti universitari e la maturità degli elementi diplomati, che ne sono usciti. È evidente che ora tocca a noi, ai nostri Istituti, ai nostri Allievi di studiare il passo per fiancheggiare il Regolamento ed assicurargli quel più vasto e più grande rendimento, che fu già nell'animo di tanti spiriti superiori, e che ha condotto il Governo nazionale a metterlo in atto, in queste ore che non sono le più liete per le industrie ed i commerci d'Italia. Ma l'operaio italiano, nel momento in cui ha dato l'esempio di una volontaria riduzione dei propri salari, per la rivalutazione della lira, meritava l'alto riguardo di essere più assistito sul lavoro, per la salute sua e della sua famiglia.

Digitized by Google

LE RAGIONI ED I CRITERI DELLA DIVISIONE DEL REGNO ITALICO PROGETTATA NELL'806 DA CARLO MAGNO.

Nota della dott. Francesca Besta

(Adunanza del 7 luglio 1927)

È noto che nel febbraio dell'806 Carlo Magno, per evitare, a vantaggio della pace comune, che la divisione dei suoi domini potesse, lui morendo, dar luogo alle dissensioni ed alle lotte che avevano tante volte tragicamente messo a repentaglio la potenza dei re merovingi, progettò una divisione di quelli tra i figli Carlo, Pipino e Ludovico (1).

In essa contemplò anche il caso che alcuno di loro fosse premorto agli altri fratelli nel momento in cui la divisione avrebbe dovuto effettuarsi e che invece di tre ne fossero rimasti due venendo meno o il più vecchio (Carlo) o il mediano (Pipino) o il più giovane (Ludovico). A noi interessa, per quanto riguarda l'Italia, soprattutto l'ipotesi intermedia.

Per essa anche il *regnum Longobardorum* veniva ad essere oggetto di una divisione. È un documento che si presta a discussione amplissima.

Ci potremmo per esempio domandare anzitutto se quella divisione progettata da Carlo Magno fosse in armonia col diritto pubblico italiano (2). E potrebbe apparire sotto nuova luce la rivolta che alla morte di Pipino scoppiava in Italia, capitanata da Bernardo. Non egli solo temette forse di poter essere più tardi escluso dagli zii: i Longobardi stessi temettero la

(1) Mon. Germ. *Capitul.*, ed. Boretius, n. 45, vol. I, pag. 128.

(2) Besta E., *Il diritto pubblico italiano dalla caduta dell' impero romano d' Occidente alla ricostituzione del sacro romano impero*, Padova 1927, p. 112.

Digitized by Google

minaccia di uno smembramento del loro regno quale ormai da secoli non avrebbero tollerata.

E poi, indipendentemente dalla ripartizione sistematica del regno, ci si potrebbe domandare come mai Carlo Magno attribuisse con tanta disinvoltura la valle di Susa a chi era destinato a dominar la Provenza, la valle d'Aosta a chi era destinato a dominar l'Austria? Pensiamo allora alle donazioni che d'altre valli finitime come la Valtellina e la Valcamonica fece a monasteri francesi e ci nasce il dubbio: le considerava forse a sè spettanti per un titolo diverso dal Regnum Longobardorum? Eran rimaste in potere dei re franchi mentre le altre regioni erano restituite ad Astolfo?

Non sono però queste le questioni di cui intendo occuparmi: intendo invece illustrare i criteri coi quali si dovè procedere alla divisione, tenendo specialmente conto del fatto, che il progetto fu sottoposto al pontefice e da esso approvato e che il progetto originario potè essere alterato così che da quelle alterazioni appunto siano derivate le oscurità che senza dubbio presenta. Sebbene quella divisione non sia sfuggita alla attenzione degli storici italiani non vorrei dire che sia stata studiata a fondo. Forse parve tempo perduto l'occuparsi minutamente di un documento rimasto allo stadio di progetto.

Ma i motivi che l'avevan suggerito posavano su basi reali; ed anche i modi con cui fu concepito dovettero essere informati alla realtà.

Carlo Magno non poteva avere per sola norma il suo arbitrio; criterî politici, criterî militari, criterî geografici, criterî economici, lo hanno dovuto guidare. A noi spetta precisamente di ricostruirli, di ravvivarli. Bisogna definire ciò che era nuovo e ciò che nuovo non era, cercando di ricostruire anche sotto quest'aspetto l'unità di pensiero e d'intento che certo non mancò in un personaggio storico del valore di Carlo Magno.

Il paragrafo che specialmente ci interessa, è il seguente:

Si vero, Karolo et Hludovico viventibus, Pippinus, debitum humane sortis compleverit, Karolus et Hludovicus dividant inter se regnum quod ille habuit. Et haec divisio tali modo fiat ut, ab ingressu Italiae per Augustam civitatem, accipiat Karolus Eboreiam, Vercellas, Papiam et, inde per Padum fluvium termino currente, usque ad finem Regiensium et ipsas Regiam et Civitatem Novam atque Mutinam usque ad terminos S. Petri: has civitates cum suburbanis suis ac territoriis vel

Digitized by Google

comitatibus quae ad ipsas pertinent et quicquid inde Roman pergenti ad laevam respicit, de regno quod Pipinus habuit, una cum ducato spoletano, hanc predictam portionem, sicut praediximus, accipiat Karolus. Quicquid autem a praedictis civitatibus vel comitatibus Roman eunti ad dextram jacet de praedicto regno, idest portionem quae remansit de regione transpadana una cum ducatu tuscano usque ad mare australe et usque ad Provinciam, Ludovicus ad augmentum sui regni sortiatur.

La versione, alle prime, può sembrar facile; presenta poi invece le sue difficoltà. E non tanto dal punto di vista grammaticale, quanto dal punto di vista logico. Alcune di queste difcoltà aveva già avvertito il Muratori, che è ancora colui che in fondo ha saputo trarre dal nostro documento il maggior profitto. Egli trovò particolarmente oscuri due punti: la frase « *Quicquid inde Roman pergenti ad laevam respicit de regno quod Pipinus habuit* » e la dizione « *usque ad mare australe et usque ad Provinciam* ».

Rispetto al primo luogo non chiarisce le sue ragioni di dubbio.

È perciò difficile il dire se esse derivassero da quell' *inde* o se concernessero la via limitanea. Mentre egli, scrivendo in Modena, ha giustamente designato come Oltrepò le regioni che stavano a settentrione del Po e come di qua dal Po le regioni meridionali, non ha precisato se la via limite cessasse in Modena o proseguisse. Probabilmente, dopo aver osservato che il territorio di S. Pietro doveva incominciare dal Bolognese, si trovò impacciato nel decidere se il pellegrino, il cui andare verso Roma determinava la giacenza a destra o a sinistra delle terre divise, procedesse verso la meta lungo il versante adriatico o attraverso i valichi dell' Appennino.

Parco di parole il Muratori si tiene anche riguardo al secondo punto; si limitò infatti ad osservare che, figurando la Provenza come il confine occidentale d' Italia, il mare australe avrebbe dovuto interpretarsi come il confine a levante. Avrebbe dovuto dunque cercarsi al di là della Toscana; ma di ciò lasciava il disputare ad altri.

Perchè? La ragione della prudenza non può essere stata in un così profondo conoscitore della nostra storia medioevale se non l' intrinseca contraddizione ch' egli scopriva tra quella interpretazione e la sua convinzione che la divisione riguardasse solo i territori del Regno d' Italia.

Digitized by Google

Ma anche altri punti sembrano a me enigmatici. La frase « *una cum ducatu spoletano* » è aggiunta come apposizione a « *de regno quod Pipinus habuit* »: non darebbe questo a vedere che il ducato spoletano fosse fuori del regno? E come mai, se a questo non apparteneva, era tuttavia oggetto di divisione?

All' « *inde Romam pergenti* » del primo fra i brani che apparvero oscuri al Muratori corrisponde perfettamente lo « *a praedictis civitatibus vel comitatibus Romam eunti* » dell'ultimo comma: ma, mentre parrebbe che l'intenzione di chi redasse il documento fosse precisamente quella di indicare una linea confinale che continuasse quella Ivrea-Modena, giunge di nuovo a turbare le idee la determinazione « *de predicto regno, id est portionem que remansit de regione transpadana una cum ducato tuscano* », che nella prima parte implica il ritorno ad una divisione già determinata.

E altre oscurità di minor conto mi sembra di poter rilevare e più oltre le discuterò insieme con le precedenti; ma prima di discuterle trovo utile di tradurre il brano in questione, nel modo che mi sembra migliore: « Se poi, sopravvivendo Carlo e Ludovico, Pipino avesse compiuto la sua vita, Carlo e Ludovico dividano fra loro il regno che già fu suo. E la divisione sia fatta in tal modo che, movendo dall'ingresso d'Italia per Aosta, Carlo abbia Ivrea, Vercelli, Pavia, e di lì in giù correndo il confine lungo il fiume Po, sino al confine reggiano e Reggio e Cittanova e Modena fino ai confini di S. Pietro; queste città coi loro suburbii e territorii e coi comitati che ad esse appartengono e tutto ciò che sta a sinistra di colui che di là muove verso Roma nel regno che ebbe già Pipino, questa porzione (già designata) insieme col ducato spoletano abbia, come dicemmo Carlo. Quanto invece del predetto regno (di Pipino) giace a destra di chi dalle predette città o dai predetti contadi muova verso Roma cioè la porzione che rimane della regione transpadana insieme col ducato toscano fino al mare orientale ed alla Provenza spetti a Ludovico ad ampliamento del suo regno ».

E dalla mia versione traggo senz'altro quelle che a me paiono le giuste conseguenze. Nell'indicare il modo con cui Carlo e Ludovico si dovevano dividere i territori che Carlo Magno aveva già assegnati a Pipino in Italia, non appare usato uno stesso criterio. Si indica infatti in parte una vera linea divisoria fra le due porzioni, e in parte si assegnano delle in-

Digitized by Google

tere unità amministrative lasciando all'interprete la cura di determinare quella in base ai confini di queste.

Ma ha proceduto un po' troppo alla svelta il Rolando (3) quando scrisse: « La linea di divisione è segnata dalla via che terrebbe chi dall'estremo limite occidentale cioè da Aosta, andasse a Roma ».

Aosta intanto era, secondo la *divisio* fuori d'Italia: l'ingresso d'Italia « *per vallem augustanam* » (cfr. il § 3 di essa) *era pertinens ad regnum Caroli*. Il punto di partenza della linea divisoria italica era successivo alla chiusa di Bard, che sbarrava gli accessi dal Piccolo e dal Gran S. Bernardo.

Il primo tratto della linea, che esattamente s'incomincia da Ivrea, non indica, per usar la frase del documento, fisicamente un *terminus decurrens* ma una serie di territorii che nei loro limiti meridionali dovevano indicare il confine. E sono precisamente i territori di Ivrea, Vercelli, Pavia.

Il Po dunque non costituì il confine sino dalle sue fonti. Se così fosse stato, anche il passo di Susa, che fu invece certamente riservato a Ludovico, sarebbe stato incluso nella parte assegnata a Carlo.

I comitati di Ivrea e Vercelli furono assegnati a Carlo indipendentemente dal fatto se essi toccassero o no il Po.

Ma da Pavia in poi (inde) il *terminus*, senza riguardo alle divisioni amministrative, corre sino ai *fines Regiensium* lungo il *Po*. I *fines Regiensium* sono certamente i confini occidentali settentrionali della *civitas* e del territorio o della contea di Reggio.

Di lì, abbandonando la linea del Po si torna, nell'indicare la linea di divisione sino ai *termini S. Petri*, al primo sistema. Si indicano le *civitates*: Reggio, Cittanova, Modena.

Attraverso le città di Ivrea, Vercelli e Pavia passava certamente una via che mediante il Po avrebbe potuto riallacciarsi a quella che passava per la città o i contadi di Reggio, Cittanova e Modena per raggiungere i termini S. Petri; tale strada si potrebbe facilmente individuare e riconoscere nel tracciato della via Emilia, che da Ivrea, anzi da Aosta, attraversava appunto tutti i centri cittadini e i loro territorî di cui si fa espressa menzione nel documento, ma la via stessa

(3) A. Rolando, *Geografia politica e Corografia dell'Italia Imperiale nei secoli IX e X*. Firenze 1880.

Digitized by Google

era entro il confine, non era il confine. Essa poteva soltanto determinare la direzione di questo nel suo procedere verso l'interno dell'Italia; a questo scopo si prestava però bene, pure essendo inclusa ora entro i confini dell'una, ora dell'altra porzione del Regno diviso tra i due fratelli. Se si eccettui infatti il tratto in cui si nomina come linea di confine il Po è notevole come si faccia proprio il nome delle città che si trovano lungo il suo percorso; e questo sia riguardo il primo tratto, da Ivrea a Pavia, sia riguardo quello dopo Reggio fino ai *termini S. Petri*. Che lo sguardo di quegli che compilò il documento, si rivolgesse appunto a una strada, sembra poi evidente quando, dopo Modena si parla espressamente di una *via verso Roma*. Giunti ai confini di S. Pietro che avrebbero dovuto far parte del dominio pontificio, la prima strada avrebbe potuto finire di servire come punto di riferimento. Perchè nel determinare un confine che, stando alla lettera, si arrestava ai domini di S. Pietro, si definiva la strada che doveva servire a questo scopo come la via che si sarebbe *dovuta tenere dirigendosi verso Roma*? Anche sul territorio Modenese si era ancora alquanto lontani dall'essere sulla via di Roma.

Il Rolando si credette certo autorizzato a rimbalzare sul tratto confinale premodenese quel che il documento dice pel tratto successivo; e pensò che già chi entrasse per la valle aostana movesse verso Roma. Ma, nella illusione di aver facilitato il proprio compito da quella ipotesi, non si accorse che anche la indicazione della via da Modena a Roma è fatta apposta per generare una selva di dubbi.

La critica rivolta a Rolando si rivolge in fondo anche contro lo Hartmann là dove parla di una *Grenzlinie welche vom grossem St. Bernhard nach dem Kirchenstaaten gezogen wurde* cioè di una linea confinale che dal Gran S. Bernardo (e perchè non anche dal Piccolo?) fosse tracciata fino allo stato Pontificio.

Nel campo della storia è bene evitare le cause di confusione. Ho preferito quindi seguire il sistema che già ha seguito il Simson: specificare.

Da lui tuttavia mi scosto per quanto ora dirò. Secondo il documento dalla città di Modena in poi: *a praedictis civitatibus vel comitatibus*, chi movesse verso Roma si sarebbe trovato a sinistra i territori assegnati a Carlo, a destra quelli assegnati a Ludovico. Ma quale via avrebbe mai potuto essere questa? Ecco il problema, che per quel che io so, nessuno ha

Digitized by Google

fin qui risolto. È ovvio che bisogna escludere ogni via che discendesse oltre Appennino prima di Modena (4). Dobbiamo quindi escludere anzitutto il famoso valico della Cisa o di Monte Bardone cui si giungeva attraverso una via che, un po' prima di raggiunger Parma, lasciava la strada Emilia presso Noceto. Quella via e le sue prosecuzioni toscane, sia pel tratto che da Pontremoli volgeva verso Luni e Pisa per riannodarsi alla via Aurelia scendendo lungo mare, sia pel tratto che da Pontremoli portava a Lucca, a Fucecchio, a Siena ecc., non si prestavano a differenziar la Toscana da altri territori perchè le passavano a traverso. Per la stessa ragione va esclusa però la via che da Bologna attraverso la Sambuca giungeva a Firenze; anch'essa non delimitava la Toscana, ma la incideva.

Non si potrebbe invece pensare alla via che da Bologna passava ad Imola, a Forlì e giù giù per le città costiere dell'Adriatico finchè nel ducato di Spoleto ripiegava verso Roma? Ma è ovvio che anche questa via che non rasentava la Toscana non poteva essere una via veramente confinale.

Lo strano svanire della linea confinale ai termini S. Petri, imbarazzante anche per il Muratori, mi aveva fatto pensare se non vi fosse modo di farla continuare interpretando in modo speciale il comma *Has civitates cum suburbanis suis ac territoriis vel comitatibus quae ad ipsas pertinent et quicquid inde Romam pergenti ad laevam respicit de regno quod Pipinus habuit, una cum ducatu spoletano, hanc predictam portionem, sicut praediximus, accipiat Karolus.* Potrebbe questo interpretarsi come un'esplicazione della frase *termini di S. Pietro?*

In esso si parla di « *comitatus* » oltre che di « *civitates* » e « *suburbana* » e « *territoria* », mentre prima per riguardo alle città pedemontane si era parlato soltanto di *civitates* intendendosi giustamente nell'ambito di queste i *suburbana* e i *territoria*. Forse che con la parola *comitatus*, affatto superflua se avesse avuto lo stesso significato di *territorium*, si sarebbero volute indicare altre unità amministrative non accentrate intorno a città, ma a castella, quali si sarebbero potuti trovare

(4) cfr. RAINA, *Strade pellegrinaggi ed ospizi nell' Italia del Medioevo*. Roma 1912 dagli Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze; BEDIER, *Les legendes epiques*. Paris 1908, vol. II; MONNERET, *L'organizzazione industriale dell' Italia Longobarda durante l'alto medioevo* in A. S. lomb. (1919); MILLER, *Itineraria Romana*. Stuttgart 1916.

Digitized by Google

sulle spalle dell'Appennino dietro la linea delle città affacciate sul mare, nella *provincia castellorum*?

Mi sono tuttavia persuasa, anche per le autorevoli obbiezioni, cortesemente mossemi, in orali discussioni, dai professori Toniolo, Picotti, Savelli e Mancini, che, nella forma definitiva assunta dal nostro paragrafo, quella interpretazione reggerebbe malamente.

Sarebbe per lo meno strano che la voce « *termini* » potesse assumere in due luoghi così vicini due significati diversi. E se il « *terminus decurrens* » lungo il Po, fu veramente una linea di confine perchè si dovrebbero interpretare diversamente i *termini S. Petri*? Il plurale usato invece del singolare non basta a far credere che qui si designassero i territori posti dietro la linea confinale. La mia interpretazione porterebbe d'altronde a conchiudere che la divisione toccava anche i territori di S. Pietro. Ma questo è in contrasto con la insistenza, con la quale il capitolo, nella forma attuale, riferisce la divisione al « regnum quod Pippinus habuit ». In questa divisione non si parla affatto nè della sovranità del re d'Italia sulla Romagna, nè su Roma e sul suo ducato siccome non pertinente al regno d'Italia, come già avvertiva anche il Muratori (6) al cui avviso m'inchino per quanto riguarda l'ultima redazione del documento.

Ma nella sua redazione originaria?

È bene non perder di vista l'accenno ai « *comitatus* » accanto alle « *civitates* » *cum suburbanis et territoris suis*; se la voce « comitatus » avesse indicato i territoria sarebbe stata superflua, mentre tale certo non dovette essere se ricorre per due volte (7). Si potrebbe supporre che la voce « *comitatus* » abbia voluto indicare che alcune delle città surricordate erano degradate a *castrum* o che intorno ad esse, si erano raggruppati altri territori oltre al proprio che già figurava quale *comitatus*? Ambedue le ipotesi potrebbero farsi per riguardo a Cittanova e Modena. Il Sandonnini (8), sul cui dotto studio

(6) MURATORI, *Annali d'Italia*, Milano 1744 tomo 4 p. 460-61.

(7) La necessità di distinguere è stata ben intesa dal Mengozzi, *La città italiana nell'alto medioevo*, Roma 1914, pp. 104-107. Egli ritenne che la voce territoria indicasse le terre appropriate alla città: io credo più probabile un'altra interpretazione.

(8) SANDONNINI, *Cittanova e le fortificazioni del vescovo Leodoino* in Atti e Mem. della R. Dep. di st. pat. per le provincie modenesi, ser. V, vol. IX, pp. 5 sgg.

Digitized by Google

richiamò gentilmente l'attenzione l'on. prof. Solmi attribuì alla congiunzione *atque* un valore assimilativo (quasi valesse quanto il nostro *ovvero*) piuttosto che discretivo. Io son sempre in dubbio. Nelle contese fra Longobardi e Bizantini il territorio che originariamente apparteneva a Modena andò diviso essendo in parte aggregato a Cittanova, che fu in un certo momento centro di un proprio gastaldato. Tornate ambe le terre sotto un medesimo signore quella divisione fu di fatto concellata: ma, trattandosi di zona di confine, forse suggellato da qualche tregua, non fu dimenticata. La distinzione ormai superata dei *fines Civitatis novae*, poteva, se non si fosse accennato al territorio suo, servir di pretesto per non restituire tutte le terre che già erano state sotto Modena o per restituire di questa un *comitatus* più ristretto.

Sembra questa forse una supposizione che soddisfa solo fino a un certo punto? Si avrebbe ad ogni modo invece l'impressione che nelle successive redazioni del documento sia stato omesso il ricordo di qualche altra città o contea? Ma quali sarebbero state?

Certo è solo questo, che la linea confinale non si arrestava solo a Modena. Di là *inde* doveva proseguire, ma in quale direzione? Verso oriente per portarsi sulla costa adriatica o verso mezzogiorno? Pur troppo la risposta rimane in sospeso.

La linea è rimasta spezzata. Io mi sono affaticata a ricercare lungo il dorso dell'Appennino una via od una serie di vie raccordate che potesse in qualche modo aver servito da discriminante. Da quelle indagini, di cui potrò riferire altrove i risultati confermando certe incidentali affermazioni dello Schneider (9) e del Caspar 10), la esistenza di quelle vie appariva confermata. Ma le vie battute dai pellegrini di regola non seguivano le dorsali dell'Appennino; bensì le attraversavano per i ben noti valichi della Futa, di Casaglia, del passo di Mandrioli, ecc.

Quelle vie trasversali non si prestavano però alla determinazione di un confine longitudinale. La via tenuta dai « *Romam pergentes* » od « *euntes* » non era dunque un confine? Servì solo da riferimento per determinare la posizione delle terre

(9) SCHNEIDER, *Die Reichsverwaltung in Toscana von der Gründung des Longobarden reiches bis zum Ausgang der Stanfen*, Rom 1914.

(10) CASPAR, *Pippin und die römische Kirche*. Berlin 1914.

Digitized by Google

assegnate a Carlo e Ludovico? Le difficoltà si presentano, allo stato attuale del documento, insolubili. Almeno in apparenza.

Ricordiamo però che i progetti di Carlo Magno furono sottoposti all'approvazione del papa. Le incongruenze non deriverebbero forse da ritocchi fatti per contentar questo?

Il papa probabilmente non consentì a limitazioni che potessero pregiudicare alla *iustitia S. Petri*. Perciò credette di far abolire ogni accenno ai territori che ne formavan parte. Ma non scomparvero tutti. Il « *Quicquid a praedictis civitatibus vel comitatibus Romam euntì ad laevam respiciebat vel ad dexteram iacebat* » non si adatta bene se non a terre collocate tra Modena e il ducato di Spoleto.

Con gl'incisi « *de regno quod Pipinus habuit* e *de praedicto regno* » si sarebbe dovuto levare la possibilità dell'equivoco, ma l'equivoco persisteva sempre.

Lo Hartmann (11) ha cercato di dissiparlo facendo finire la linea divisoria proprio dove cominciava lo stato pontificio; ma la prosecuzione originaria della linea è proprio dimostrata dal fatto che a destra di essa è presentata la Toscana.

Questa era anche in certo qual senso alla destra di chi da Aosta scendeva a Modena. Ma tra la via e la Toscana stavano in realtà di mezzo le zone appenniniche attribuite a quelle città traspadane; e tornava assai più naturale il considerare così affiancate la Tuscia e l'esarcato Ravennate e la Pentapoli coi loro contrafforti appennini interni.

Che Carlo Magno avesse originariamente pensato di concedere a qualcuno dei suoi figli tutto il versante adriatico risulta anche dal fatto che a lui era assegnato il ducato di Spoleto. Come poteva giungervi senza avere il diritto di passaggio per le zone intermedie?

Non doveva aver con esso che comunicazioni marittime?

Le due porzioni aggiunte ai regni di Carlo e Ludovico dovevano essere tra loro indipendenti. Non giova supporre delle servitù internazionali là dove il documento non le ricordi esplicitamente.

Già nella divisione precedente fra i tre fratelli Carlo Magno si era preoccupato, per renderli indipendenti, di dare ad ogni regno i suoi imbocchi verso l'Italia. A Ludovico aveva dato non solo i valichi delle Alpi Marittime, ma anche il valico del

(11) HARTMANN, *Geschichte Italiens in Mittelalter*. Gotha 1897.

Digitized by Google

Moncenisio con la valle di Susa, a Carlo il passo dei due S. Bernardo e gli altri passi più orientali.

A nessun fratello spettò il diritto di valersi dei valichi altrui. Non possiamo affatto supporre che Ludovico fosse costretto a dare il passo a Carlo attraverso la Toscana.

Quella specie di volo icariano fra Modena e Spoleto tradisce certamente un voluto silenzio per non pregiudicare la sovranità papale sulle terre dell'Esarcato e della Pentapoli.

Il Muratori (12) era soddisfatto di poter constatare che Modena era inclusa nel regno, ritenendo dimostrato che lo stato ecclesiastico incominciasse da Bologna; ma io dubito che anche da quelle parti vi fosse certezza di confini.

L'inciso « *quae ad ipsas (civitates) pertinent* » presenta una sconnessione grammaticale che potrebbe anche non essere casuale. Ha l'aria di una interpolazione.

Certo qualche parola fu tolta od aggiunta o, per lo meno, mutata.

Da un uomo come Carlomagno ci saremmo attesi che la precipua preoccupazione sua dovesse essere il dare ai regni confini netti e militarmente saldi. E invece non si ricordano, fuor che per brevi tratti, dei confini naturali atti a render difficili vicendevoli incursioni. Nè fiumi; nè displuvii montani. Non è questo strano? Quel che sarebbe stato il piano imperiale non fu forse deformato in omaggio a qualche altra volontà?

Il pontefice nel cap. 15 ha ben conservato quanto si riferiva all'obbligo comune di tutti i fratelli di assumere la « *cura et defensio Sante Ecclesie* » come successori di Pipino e di Carlo Magno indipendentemente dalla veste d'imperatore che nel nostro documento non si ricorda mai, certo allo scopo di non pregiudicare le varie tesi che la curia papale o la regia potessero sostenere intorno alla fonte del potere imperiale.

La formulazione del documento è piena di circospezione. Nella curia pontificia si erano tenuti ben presenti tutti i documenti su cui nelle relazioni tra i re franchi e i pontifici si erano fondati i diritti temporali di questi.

La linea di confine trasversale tracciata da Carlo Magno, ne ricorda, forzatamente quasi, un'altra: ricorda cioè il « confinium » che secondo la vita Hadriani (13) sarebbe stato tracciato

(12) MURATORI, *Annali d'Italia*. Milano 1744, tomo 4, p. 460 e 61.
(13) M. G. H., Lib, pont. Vit. Ad. C. 47 (p. 154).

Digitized by Google

da Carlo Magno nella sua donazione al pontefice: *a Luni (cum insula Corsica) deinde in Suriano, deinde in Montebardone (id est in Berceto) deinde in Parma et exinde in Mantua atque Montesilicis* (14). Adriano I nel considerare il progetto carolingio l'ebbe certamente presente.

È interessante l'osservare i rapporti che fra i due confini poterono intercedere segnalando le eventuali divergenze.

Luni, Sarzana, Parma si potrebbero ben credere omesse perchè erano già implicitamente comprese nella quota attribuita a Ludovico, ma è sempre da notare il silenzio conservato rispetto alla Corsica.

Dalla implicita comprensione di Mantova nella quota di Carlo potrebbe pur sembrare giustificato il silenzio conservato rispetto a quella città. Ma perchè non si parla di Monselice? Perchè la linea trasversale non appare continuata fino all'Adriatico?

La incompletezza di quella confinazione è stata sentita da coloro che come il Meyer hanno identificato il mare Adriatico col Mare australe. Ma chi ad essi non crede deve pensare che il confine non sia stato appositamente concluso. Non si voleva compromettere la situazione se non nei punti su cui l'essere espliciti era assolutamente necessario.

In più di un punto però malgrado quella prudenza, il conflitto non fu evitato: e potè evitarsi solo con rinuncie dall'una o dall'altra parte.

Speciali difficoltà offriva già la determinazione del confine tra la Lombardia e la Emilia o la Romagna. Se al papa si riconosceva la Emilia potevano entrare in giuoco le sorti di Reggio, la *civitas emiliana* per eccellenza. Se la Emilia si differenziava dalla Romagna bisognava determinare se questa si spingesse o no oltre Bologna.

---

(14) Cfr. LAMPRECHT, *Die römische Frage von König Pippin bis auf Kaiser Ludwig der Frommen in ihren urkundlichen Kernpunkten erläutert*, Leipzig, 1889. pp. 88 segg.; SCHNEIDER, *Die Reichsverwaltung in Toscana vor der Gründung des Longobardenreiches bis zum Ausgang der Staufen*, Rom, 1914, p. 36; KEHR, *Die sogenannte Karolingische Schenkung von 774* in HZ LXX (1893) p. 385 segg.; CASPAR, *Pippin und die römische Kirche*, Berlin, 1914, pp. 99 segg.; SCHNEIDER, *Die Enstehung von Burg und Landgemeinde in Italien*, Berlin 1924 p. 24 segg.

Digitized by Google

Modena fu col suo territorio compresa nella porzione di Carlo cessando di costituire il limite settentrionale delle pretese pontificie. Prima è vero si era condotta la linea sino ad « *fines Regienses* » e così la contraddizione era stata evitata, ma poi con Reggio furon contemplate Cittanova (15) e Modena.

Fu una inavvertita rinuncia alle rivendicazioni pontificie? Non pare.

Esplicita fu pure la rinuncia a Spoleto. E non dimentichiamo che nel 775 papa Adriano I scriveva a Carlo Magno asserendo ch'egli aveva offerto a S. Pietro « Spoletinum ducatum ». La esplicita rinuncia, mentre pure Adriano si sforzava di mantenere intatti tutti i limiti fissati nel trattato di Kiersy, dimostra che in questo non era implicitamente compreso. Qualunque fosse la interpretazione della curia pontificia Carlo poteva credere di non essere precisamente tenuto alla sua consegna.

Invece nel documento non si fa parola di Benevento.

Forse quel ducato al momento non era soggetto a Carlo Magno? Carlo, avrebbe potuto però riservare le sue rivendicazioni per l'avvenire. Certo non lo movevan riguardi nè verso i duchi di laggiù nè verso i Bizantini. Non è quindi fuor di luogo il pensare che su Benevento si appuntassero invece le aspirazioni pontificie. Ed il tacerne era politico e per l'imperatore e per il papa. Il silenzio era opportuno per il papa per non rinunciare a nulla, era opportuno per Carlo Magno per non precludersi la possibilità di ulteriori rivendicazioni.

Il Meyer (16) credette, però, di ravvisare il Mare Australe nell'Adriatico e tra le terre che si trovavano a destra della via che portava verso Roma pose il Beneventano. Dimenticava che a chi veniva dal nord verso Roma il Beneventano rispetto ad una regione che stesse a destra del pellegrino avrebbe dovuto trovarsi non a destra ma a sinistra! Il mare Australe che si riallacciava alla Provenza non doveva essere se non il Tirreno, e in ispecie il Golfo di Genova, dove ancor oggi la Riviera di Levante si distingue da quella di Ponente. La stessa riviera di Ponente doveva però apparire orientale a chi avesse riguardato di Francia.

---

(15) MURAT., *Ann. d'It.* ed. cit. p. 460: « allora ragguardevole luogo posto sulla via Claudia, quattro miglia lungi da Modena all'occidente ».

(16) MEYER, *Die Theilungen im Reiche der Karolinger*. Stettin 1877.

Digitized by Google

La stranezza di quella designazione potrebbe però far sorgere il dubbio che anche qui il testo originario sia stato modificato.

L'inciso « *idest portionem quae remansit de regione transpadana una cum ducatu tuscano* » non sarebbe stato interpolato? Non si leggeva forse originariamente « *quicquid autem a predictis civitatibus vel comitatibus Romam eunti ad dextram iacet usque ad Mare Australe et usque ad Provinciam Ludovicus ad augmentum sui regni sortiatur* »?

Ma come mai non avrebbe poi avuto insieme il ducato di Spoleto?

Il Meyer ha già osservato che, ammettendo il regno diviso secondo la linea divisoria da lui accolta, Carlo veniva ad aver territori molto più estesi di Ludovico. Se Ludovico avesse avuto tutta l'Italia centrale la sproporzione sarebbe tolta. Bisognerebbe però supporre che la linea oltre Modena tendesse non a Roma ma a qualche altra città adriatica; e che i « *comitatus* » di cui è parola nel comma secondo e nel terzo fossero per esempio: il *montesilicensis*, il *gavellensis*, il *comaclensis* e magari il *Ravennensis*.

Ma la via delle ipotesi, là dove non possono aversi degli elementi saldi di prova è pericolosa. Non insisto su di essa.

Qualche osservazione merita piuttosto quel perfetto che due volte accompagna il ricordo del « *regnum* » di Pipino. Facendo l'ipotesi ch'egli premorisse ai fratelli ci saremmo attesi non un' « *habuit* », ma un' « *habuerit* ». Siamo dinnanzi ad una improprietà grammaticale? O piuttosto non si è badato anzichè al futuro incerto al presente?

Così pensando si dovrebbe ritenere che al momento Pipino possedesse qualche territorio che era oggetto di contestazione o che si accingesse ad operare contro di esso.

Si trattava ancora di Benevento? o di Venezia e dell'Istria? Vi era stato un momento in cui su queste regioni si era volto l'occhio, dirò così, redentore del pontefice.

Quando Carlo Magno progettava la sua divisione erano appunto in corso delle spedizioni contro i duchi Beneventani e contro Venezia. E anche dopo la divisione non cessarono,

(17) ABEL-SIMSON, *Jahrbücher des deutschen Reiches*. Berlin 1883, I, pp. 345 e segg.

Digitized by Google

portando al definitivo assoggettamento di Benevento ed a una temporanea occupazione della Venezia, cui si dovette poi rinunciare. Si contestava la legittimità di questa?

Il documento del resto non ci ha dato ancora tutto quello ch'esso può dare.

Da esso emerge la tendenza a fare del Po una linea divisoria tra le terre che a me che scrivo a Pisa appaiono oltre Appennino.

Il Simson (18) a proposito della « regio transpadana » si richiama alle designazioni dell'antichità; per Carlo Magno era però precisamente *transpadana* la regione che per i Romani era cispadana. Carlo Magno non si era limitato a scimiottare l'antichità. Badava a necessità attuali. Ma il Simson ha avuto ragione nel rilevare l'importanza di quelle designazioni geografiche, che, pur essendo mutevoli secondo l'ubicazione dell'osservatore, presupponevano sempre una certa tendenza a nuovi aggruppamenti amministrativi di carattere prevalentemente militare. In questo caso si potrebbe pensare che si tendesse già a fare delle regioni occidentali a destra e a sinistra del Po due marche, l'una delle quali avrebbe avuto più tardi la sua continuazione nella marca d'Ivrea-Torino e l'altra in quella di Parma. Un'altra marca sarebbe preannunciata dalla distinzione di un territorio non toscano che si estendeva « *usque ad Provinciam* ». Questa è la marca ligure, che poco dopo entra in azione per la difesa della Corsica contro i Mori. Se non erro è qui già in formazione la divisione che risulta ancor più chiaramente dai « *missatica* » militari istituiti da Ludovico II. Anche qui bisogna rendere omaggio all'acume del Muratori il quale aveva già avvicinato i varî aggruppamenti territoriali che risultavano dal nostro documento alle posteriori marche, insistendo specialmente sul Genovesato e sulla Toscana.

Nella redazione del documento abbiamo incontrato non una sola volontà, ma due, per quanto, s'intende, concerneva la politica italiana. Non è facile il dire quale delle due abbia avuto la prevalenza.

Risulta però evidente un concetto informatore. Ambedue gli eredi di Carlo Magno, nel caso che Pipino fosse premorto

(18) SIMSON, op. cit.; loc. cit.

Digitized by Google

avrebbero dovuto avere libera la via verso Roma. Per difenderla, pensò certamente il papa. Ma il vecchio imperatore, aderendo al piano accettato dal pontefice, pensò forse che le vie di soccorso potevano volgersi anche in strumento di dominazione. Dal silenzio che il documento, nella sua redazione finale, conservò in rapporto alle provincie rivendicate dal Pontefice come spettanti a S. Pietro non si può dedurre affatto che, specialmente come imperatore, Carlo rinunciasse su di esse ad ogni ragione di sovranità.

Digitized by Google

I VELENI ANIMALI NELLA CHIMICA.

Nota del S. C. prof. ANGELO CONTARDI e PIA LATZER

(Adunanza del 7 luglio 1927)

A tutti è noto l'interesse presentato fin dalle epoche più remote dal veleno degli animali in genere, e da quello degli ofidii in modo speciale; e nonostante che l'antica terapia usasse, anzi abusasse di tali veleni, ed anche del corpo stesso di questi animali, in ogni sorta di medicamenti, e nei casi più strani e più disparati, pur nulla di positivo era noto, fino a poco tempo fa, intorno alla loro natura.

Bisogna giungere sino alla fine del XVII secolo per poter aver intorno al veleno degli ofidii, il più interessante dei veleni attivi secreti dagli animali, qualche nozione esatta frutto dell'esperienza scientificamente condotta.

Nel 1664 infatti, Francesco Redi (1), in una diatriba col farmacista capo del re Luigi XIV sosteneva essere il veleno delle vipere un liquido oleoso esistente nella saliva delle vipere stesse.

Quasi un secolo dopo il Fontana (2) studiando detto veleno asseriva essere esso una sostanza gommosa, linfatica, separatasi dal sangue dell'animale.

Nel 1843 il principe Luciano Bonaparte (3) intraprese lo studio chimico del veleno e lo classificò come un albuminoide o come una miscela di albuminoidi. L'idea del Bonaparte, sulla struttura del veleno della vipera fu condivisa ed estesa ai veleni degli altri ofidii da moltissimi scienziati, ed ancor oggi da molti è ritenuta tale la natura del veleno di questi rettili.

Un interessante osservazione fatta dal Flexner e dal Noguchi (4) nell'anno 1902 portò un nuovo indirizzo nelle ricerche riguardanti il veleno dei serpenti e degli animali in genere. Questi AA. avevano trovato che i globuli rossi del sangue di certi animali, ben lavati e centrifugati, privati cioè completa-

Digitized by Google

mente dal siero, sospesi in soluzione fisiologica di cloruro sodico, non sono emolizzati dal veleno.

Preston Kyes e Sachs (5) appoggiandosi alle esperienze di Flexner e Noguchi hanno potuto stabilire che bisognava attribuire alla lecitina questa funzione di complemento nell'emolisi operata dal veleno. Essi hanno provato che la lecitina pura non possiede proprietà emolitiche ma che aggiunta ai globuli rossi agisce come il siero e permette al veleno di esplicare la sua azione emolizzante.

Intanto Edwind Stanton Faust (6) nel 1907 separava dal veleno del cobra una sostanza dotata di tutte le proprietà tossiche del veleno stesso, la sostanza aveva tutti i caratteri di un individuo chimico. Essa è priva d'azoto ed ha la formula empirica $C_{17}\ H_{26}\ 0_{10}$. Dal Faust la nuova sostanza venne chiamata *ofiotossina*. Nel 1911 dal Crotalus adamanteus separava un prodotto dotato da tutte le proprietà del veleno integro, esso fu dall'A. chiamato *crotalotossina* e risponde alla formula empirica $C_{17}\ H_{26}\ 0_{10} + {}^1/_2\ H_2\ 0$. Queste due sostanze: l'ofiotossina e la crotalotossina ripetono nelle prove biologiche da lui eseguite, i caratteri specifici dei due veleni. La parte tossica del veleno può essere considerata, non un albuminoide, ma un prodotto simile alle *saponine*: una *sapotossina* animale. Il Faust, inoltre, basandosi su studii di altri AA. concludeva che la parte attiva del veleno degli imenotteri aculeati della famiglia delle apidi, doveva ritenersi pure appartenente alle sapotossine animali; per la prima volta vennero avvicinati così dal lato chimico due veleni: quello degli ofidi e quello delle apidi già ritenuti tanto diversi fra loro.

Ricorderemo ancora che il Pestana, assistente dell'Istituto, di Butantan (7) ha ripetuto il processo del Faust per la preparazione dell'ofiotossina e della crotalotossina ma senza risultato.

Nel 1911 Delezenne e Ledebt (8) hanno dimostrato in modo indiscutibile che il veleno dei serpenti agisce sopra la lecitina dell'uovo come un enzima, lipasi speciale, capace di togliere dalla lecitina una molecola di un acido non saturo: la nuova sostanza venne detta *lisocitina*. Le esperienze del Delezenne erano eseguite sopra il vitello dell'uovo integro, e siccome il veleno del cobra trasformava in lisocitina tutta la lecitina ivi contenuta liberando secondo questi AA. esclusivamente acido oleico, ne derivava come logica conseguenza la necessità di ammettere per la lecitina dell'uovo, la presenza nella molecola

Digitized by Google

di due acidi differenti come esterificanti le funzioni alcoliche della glicerina: uno saturo ed uno a doppi legami. Delezenne e Fourneau (9) per altro, non erano riusciti a dimostrare se il processo di idrolisi, operato dal veleno di cobra, fosse dovuto al fatto che l'acido separato esterificava la funzione di alcool primario o secondario della glicerina, o se tale scissione era provocata dalla scelta dell'enzima su l'acido a doppio legame, astrazion fatta della natura della funzione alcoolica esterificata. Sta il fatto però che gli AA. ritengono che solo l'acido non saturo è staccato dalla molecola sotto l'azione dell'enzima e che l'enzima, nelle condizioni ordinarie, non ha azione alcuna sopra l'acido saturo.

Molti sono gli AA. i quali ritengono che le lecitine in genere e quelle dell'uovo in ispece, contengano come acidi esterificanti prodotti della serie satura e non satura nei più svariati rapporti e che le lecitine provenienti da altri materiali abbiano costituzione diversa da quello dell'uovo: esse pure danno, come vedremo in appresso, sotto l'azione del veleno, sostanze emolitiche a costituzione analoga alle lisocitine di Delezenne e Fourneau. A parte queste considerazioni *gli acidi grassi isolati per azione del veleno di cobra dalle lecitine non sono esclusivamente acidi a doppia legatura, come pure le lisocitine derivanti non contengono esclusivamente acidi saturi.*

Ne deriva quindi che rimane insoluta ancora la questione della costituzione della lecitina in genere, e che per ora l'azione del fermento sopra la lecitina si riduce a quella di provocarne la parziale saponificazione liberando una sola molecola di acido grasso pro molecola di lecitina; cioè si può considerare come una reazione bimolecolare.

Nel corso delle ricerche il Prof. Belfanti aveva tra l'altro trovato che oltre al veleno dei viperidi anche quello dei crotalidi agiva nello stesso senso, non solo, ma anche il veleno di alcuni imenotteri, le apidi, e quello dello scorpione ordinario agiscono in modo analogo e con varia intensità. Mentre invece il veleno delle vespidi ha un'azione assai più profonda. Come vedremo la sua azione, alla fine, può diventare una reazione pentamolecolare: cosicchè la lecitina viene trasformata completamente in glicerina, acido fosforico, colina, ed acidi grassi. Si comporta cioè in questo riguardo come una lipasi ed un fosfatasi; anzi il Belfanti stesso è riuscito a dimostrare che nel veleno di questi animali esistono almeno due enzimi, uno termostabile (lipasi) ed uno termolabile (fosfatasi). Tali enzimi non sono contenuti ciascuno in uno dei due sistemi glandolari

Digitized by Google

del Carlet (10) ma si trovano contemporaneamente nel secreto dei due sistemi stessi.

Anche la lisoctina ottenuta col veleno del cobra o dell'ape viene ulteriormente alterata dal veleno della vespa, liberando tutti i suoi componenti. Gli acidi grassi liberati non risultano sempre costituiti completamente da acidi grassi saturi, ciò dimostra che *vi possono essere anche lisocitine contenenti acidi non saturi e di conseguenza lecitine in cui le due funzioni alcooliche della glicerina sono esterificate con due molecole di acidi grassi non saturi.*

Il veleno delle vespidi è dotato poi di un'altra proprietà di cui è privo invece quello delle apidi, degli ofidi e dello scorpione: esso cioè è capace di saponificare a temperatura bassa (50° C) i sali dell'acido glicerofosforico: tutti questi veleni non hanno azione sui grassi ordinari e sui fosfatidi vegetali (fitina ordinaria, fitina dell'hevea brasiliensis).

Tutti questi enzimi vengono distrutti per azione dei raggi ultravioletti.

Le nostre ricerche estese all'acido timinico e nucleinico non hanno per ora condotto a risultati positivi, quantunque il Delezenne abbia indicato che queste due sostanze subiscono una scissione sotto l'azione enzimatica del veleno di cobra.

Siccome era noto dai lavori di Delezenne che nel veleno dei serpenti in genere si trovava sempre una notevole quantità di zinco, quantunque se ne ignori l'azione ed il modo in cui questo elemento è legato all'enzima, noi abbiamo dedotto che la presenza di sali di questo elemento o di elementi analoghi, se non agevolava il processo, probabilmente non l'avrebbe impedito. Siccome poi uno dei mezzi per ottenere delle lecitine pure o comunque prive di grassi o di sostanze che potessero prendere parte alla scissione enzimatica mascherando così i risultati finali è precisamente quello di trasformare la lecitina in un suo sale doppio di cloruro di zinco o di cadmio, così noi abbiamo sostituito nelle nostre esperienze al vitello dell'uovo di Delezenne, il sale doppio di lecitina e cloruro di zinco o di cadmio. Anzi ci siamo sempre serviti di quest'ultimo, ottenuto col metodo di Ulpiani (11), perchè di più facile preparazione, non solo, ma in questo modo si potevano separare le lecitine dioleiche dalle altre (Bergell 12).

Va per altro notato che i sali doppi di cadmio e lecitina come i sali doppi di cadmio e di lisocitina, conservati nel vuoto per parecchio tempo, si alterano e liberano una piccola parte degli acidi grassi. I prodotti risultanti da questa alterazione non reagiscono che assai difficilmente con gli enzimi dei veleni

Digitized by Google

perchè l'acido grasso impedisce l'azione loro. Basta in tal caso aggiungere ai prodotti in reazione un po' di carbonato di calcio od anche estrarre previamente il sale doppio, alterato, con etere perchè le cose procedano normalmente.

Abbiamo voluto ancora estendere le ricerche alle altre lecitine, specie a quelle del cervello e del pancreas ed inoltre abbiamo voluto di paragone esaminare l'azione esercitata su tutte queste lecitine dalla lipasi del ricino ed anche da reattivi saponificanti, largamente usati nell'industria dei grassi, e ne abbiamo scelto uno di cui la composizione chimica è perfettamente conosciuta, cioè l'acido ottoidroantracensolfonico che sotto forma greggia è messo in commercio col nome di « Idrapid ».

La lipasi del ricino, a 36-37° agisce sopra la lecitina ed in un primo tempo genera della lisocitina, ma il processo subito dopo continua oltre fino alla scomposizione completa del prodotto di partenza. Difficile riesce cogliere il momento giusto per separare il composto emolitico.

Più facilmente invece si riesce con l'Idrapid a fermare il processo nelle varie fasi. Questo reattivo infatti aggiunto in piccola quantità e facendolo agire a 100° C., stacca da principio dalla lecitina una molecola d'acido grasso trasformandola in lisocitina, poi la reazione progredisce e si giunge alla scomposizione completa della lecitina nello stesso modo come col veleno di vespa.

L'Idrapid come il veleno di vespa, agisce sui glicerofosfati, non agisce sulla fitina ed analoghi.

***

Noi abbiamo fatto agire il veleno degli ofidii e degli imenotteri aculeati sulla lecitina sintetica del Grün e Limpaecher ma abbiamo dovuto constatare che essa non subisce alterazione di sorta sotto l'azione di questi veleni.

Parte sperimentale.

I. — Preparazione del sale doppio lecitina e cloruro di cadmio.

a) Dalle uova.

Il metodo da noi seguito è analogo a quello descritto dall'Ulpiani (l. c.): onde avere a nostra disposizione una sufficiente quantità di un unico materiale si sottoposero a lavorazione 25 tuorli d'uova. Si estrassero ripetutamente a freddo con acetone

Digitized by Google

fino ad esaurimento. Il residuo insolubile in questo solvente fu trattato con alcool a 95° e le soluzioni alcooliche furono addizionate di una soluzione pure alcoolica, satura a freddo, di cloruro di cadmio fino a completa precipitazione. Il sale doppio, ottenuto, raccolto in filtro ed essicato nel vuoto a temperatura ordinaria, fu estratto in seguito con etere, onde separare i sali doppi delle lecitine, ad acido grasso saturo da quelli ad acido preponderatamente non saturo che sono solubili in questo solvente. Si ottennero così 36 gr. di sale doppio di lecitina e cloruro di cadmio insolubili in etere (lecitine ad acidi preponderatamente saturi) e $^1/_2$ gr. di lecitine solubili in etere (lecitine ad acidi grassi preponderatamente non saturi).

Il contenuto in cloruro di cadmio del sale doppio di lecitina ad acidi grassi saturi è del 22.37 %.

Il numero di iodio della lecitina cadmica tal quale è del 45.68 %.

Il numero di iodio degli acidi grassi ottenuti con la saponificazione con acido cloridrico diluito a caldo, dello stesso sale doppio è del 65.34 %.

b) Dal pancreas.

La preparazione di queste lecitine è più complessa che non lo sia quella da tuorlo d'uovo, per il fatto, come già è stato dimostrato dal Prof. Belfanti, che i fosfatidi del pancreas possono trovarsi in questo organo sotto forma di lecitina o di lisocitina. Comunque noi abbiamo eseguito il processo del Belfanti trasformando poi la lecitina nel corrispondente sale cadmico.

Furono eseguite parecchie preparazioni partendo da pancreas di cavallo. 500 gr. di questo organo sminuzzato furono estratti a freddo con alcool a 95°. L'estratto alcoolico fu evaporato nel vuoto e riestratto con alcool, filtrato l'estratto alcoolico e precipitato con cloruro di cadmio in soluzione alcoolica satura a freddo. Il sale di cadmio filtrato, lavato e seccato nel vuoto sopra acido solforico dava qualche volta l'emolisi del sangue, conteneva acidi grassi, fosforo e colina, era perciò della lisocitina; altre volte invece la sostanza non era affatto litica, si aveva cioè della vera lecitina.

Il residuo del pancreas già estratto a freddo fu addizionato di alcool a 95° e tenuto per 24 ore in termostato a 37°. Dall'estratto alcoolico fu precipitato il sale doppio di cloruro di cadmio con lo stesso metodo più sopra descritto. Anche in questo caso il preparato era talvolta emolitico tal'altra no.

Per le nostre ricerche siamo partiti da dei sali di cloruro di cadmio che preparati sia dalla prima estrazione a freddo sia dalla seconda a caldo, non erano emolitici.

Digitized by Google

La lecitina cadmica preparata a freddo è quasi completamente insolubile nell'etere, quella preparata coll'estrazione a caldo invece è in parte solubile. L'estratto etereo fu evaporato ed il residuo fu essicato nel vuoto sotto acido solforico (*).

Il numero di iodio della lecitina cadmica tal quale solubile in etere è del 47.35 %.

Il numero di iodio della lecitina cadmica di prima estrazione a freddo è del 16.22.

Il numero di iodio della lecitina cadmica della II estrazione a caldo è del 16.67.

Il numero di iodio degli acidi grassi della lecitina cadmica solubile in etere, ottenuti con la saponificazione con acido cloridrico a caldo è del 59.82.

Il numero di iodio degli acidi grassi ottenuti dalla saponificazione con acido cloridrico dalla lecitina risultante dalla prima estrazione a freddo è del 39.83.

Il numero di iodio degli acidi grassi ottenuti dalla saponificazione della lecitina preparata dalla II estrazione a caldo è del 44.08

c) Dal cervello.

Il cervello di cavallo, sminuzzato, fu prima sgrassato con ripetute estrazioni con acetone, quindi seccato e finemente polverizzato. Da questo residuo secco, la lecitina fu estratta ripetutamente con dell'alcool a 95°. Riuniti tutti gli estratti alcoolici essi furono addizionati di soluzione satura a freddo di cloruro di cadmio. La lecitina cadmica che così precipita fu raccolta su filtro, lavata con alcool ed etere e seccata nel vuoto sotto acido solforico.

Il contenuto di cloruro di cadmio del sale doppio di lecitina è del 21.1 %.

Il numero di iodio della lecitina cadmica talquale è del 48.

Il numero di iodio degli acidi grassi saponificati con acido cloridrico diluito è del 68.

II. — Preparazione della lisocitina dal tuorlo d'uovo.

A 25 tuorli d'uovo si aggiunsero gr. 0.01 di veleno di cobra, sciolto in 1 cmc. di soluzione fisiologica di cloruro sodico. Il tutto fu lasciato in termostato a 50° per 24 ore. Dopo

(*) Il contenuto di cloruro di cadmio del sale doppio di lecitina insolubile in etere è del 21.9 %.

Digitized by Google

di ciò si portò a secco a b. m. ed il residuo secco venne ripetutamente estratto con acetone onde eliminare i grassi e le sostanze coloranti del tuorlo. Il residuo insolubile in acetone venne estratto con alcool a 95° ed il soluto alcoolico, filtrato, fu riprecipitato con etere. Si ottenne così una massa amorfa bianca che venne essicata accuratamente nel vuoto sotto acido solforico e fu sottoposta poi all'esame del potere emolitico.

Contemporaneamente, sullo stesso numero di tuorli d'uovo, si fece agire la stessa quantità di veleno di daboia, si separò la lisocitina ottenuta nello stesso modo qui sopra descritto e si sottopose in confronto alle prove di emolisi.

Lisocitina ottenuta con veleno di cobra.

Diluizione	Potere emolitico	Osservazioni
1 : 1000	+++	a temp. ambiente
1 : 10000	+++	a 37° C.
1 : 15000	+++	dopo 24 ore in ghiacc.
1 : 18000	+++	" " " "
1 : 20000	+−−	" " " "

Lisocitina ottenuta con veleno di daboia.

Diluizione	Potere emolitico	Osservazioni
1 : 1000	+++	a temp. ambiente
1 : 10000	+++	" " "
1 : 15000	+++	dopo 24 ore in ghiacc.
1 : 20000	+−−	" " " " "

III. — Preparazione del sale doppio di lisocitina e cloruro di cadmio.

a) Dal tuorlo.

1. Una parte di queste lisocitine venne disciolta in alcool a 95° e fu aggiunta di tanta soluzione alcoolica di cloruro di cadmio quanta era sufficiente per raggiungere la completa precipitazione. Il precipitato fu raccolto su filtro, lavato prima con alcool e poi con etere ed essicato a temperatura ordinaria nel vuoto sopra acido solforico.

Il sale doppio di lisocitina e cloruro di cadmio contiene il 29.5 % di cloruro di cadmio. Esso è solubile in acqua ed in soluzione fisiologica, insolubile in alcool ed in etere. Il potere emolitico risulta da questa tabella.

Digitized by Google

Lisocitina cadmica

Diluizione	Potere emolitico	Osservazioni
1 : 100	+++	istantaneamente
1 : 1000	+++	»
1 : 10000	+++	a 37° C.
1 : 15000	+++	dopo 24 ore in ghiacc.
1 : 20000	+−−	» » » » »

Tanto la lisocitina quanto il suo sale doppio con cloruro di cadmio presentano lo stesso potere emolitico anzi, dai dati sovraesposti, si giungerebbe a dedurre che il sale doppio è più emolitico della lisocitina pura.

Bisogna osservare ancora che tanto il cloruro di cadmio solo, quanto il suo sale doppio con la lecitina, agglutinano i globuli rossi del sangue.

2. Una seconda porzione della lisocitina venne sottoposta a ripetute cristallizzazioni dall'alcool e dal cloroformio, in modo da ottenere un prodotto simile a quello descritto dal Delezenne e dal Fourneau; indi fu trasformato anche esso nel sale doppio con del cloruro di cadmio. Questo sale presenta lo stesso potere emolitico di quello ottenuto dalla lisocitina, diremo così, greggia.

3. La lecitina cadmica ad acidi saturi, estratta dai tuorli d'uovo, la cui preparazione fu sopra descritta, venne trasformata mediante veleno di cobra in lisocitina operando in modo analogo, come già descritto al paragrafo 2. Si ottiene così, dopo la permanenza voluta in termostato, una massa oleosa che si deposita al fondo del recipiente, mentre nel liquido soprastante passa in soluzione il cloruro di cadmio. La massa oleosa, separata dal rimanente venne estratta con etere per togliervi gli acidi grassi. Il residuo sciolto in alcool a 95° venne trattato con soluzione alcoolica satura a freddo di cloruro di cadmio fino a completa precipitazione. Il precipitato raccolto, lavato con alcool ed etere, fu essicato nel vuoto sopra acido solforico. Gli acidi grassi separati dal veleno sottoposti alla determinazione del numero di iodio, diedero il seguente risultato: 44.21.

Il numero di iodio della lisocitina cadmica tal quale è di 25.52.

Il numero di iodio degli acidi grassi ottenuti per saponificazione dalla lisocitina cadmica con dell'acido cloridrico diluito a caldo è 38.55.

Digitized by Google

b) Dal pancreas.

Per quanto riguarda la preparazione della lisocitina cadmica da pancreas rimandiamo a quanto è stato detto per la preparazione della lecitina dallo stesso organo (vedi paragr. 1 *b*) inoltre siamo giunti anche a questa sostanza facendo agire, con le stesse norme esposte più sopra per la lecitina cadmica da tuorlo d'uovo, il veleno del cobra sulla lecitina cadmica (la parte insolubile in etere) del pancreas stesso.

L'esame del potere emolitico sia della lisocitina cadmica estratta direttamente dal pancreas, sia da quella ottenuta per azione del veleno di cobra dalla lecitina cadmica, diede il seguente risultato:

Lisocitina cadmica da lecitina cadmica del pancreas + veleno di cobra.

Diluizione	Potere emolitico
1 : 100	+++
1 : 1000	+++
1 : 2000	+++
1 : 3000	++−
1 : 4000	++−
1 : 10000	−−−

Lisocitina cadmica estratta direttamente dal pancreas.

Diluizione	Potere emolitico
1 : 100	+++
1 : 1000	+++
1 : 2000	+++
1 : 3000	++−
1 : 4000	++−
1 : 10000	−−−

Il numero di iodio della lisocitina cadmica talquale estratta direttamente dal pancreas senza azione del veleno di cobra è di 31.57.

Il numero di iodio della lisocitina cadmica ottenuta dal veleno di cobra sulla lecitina cadmica è di 22.88.

Il numero di iodio degli acidi grassi separati dal veleno di cobra è di 11.74.

Digitized by Google

c) Dal cervello.

Per la preparazione della lisocitina cadmica da cervello fu usato lo stesso metodo già descritto per la lecitina cadmica da tuorlo d'uovo trattata con veleno di cobra (vedi paragr. II).

La lisocitina cadmica fu sottoposta all'esame del potere emolitico e diede i seguenti risultati:

Diluizione	Potere emolitico
1 : 100	+++
1 : 1000	+++
1 : 2000	+++
1 : 3000	+++
1 : 4000	+++
1 : 5000	+++
1 : 6000	++—
1 : 7000	———

IV. — Azione dei veleni dei crotalidi, delle apidi e dello scorpione sulle lecitine cadmiche.

È noto dai lavori del Belfanti che la trasformazione della lecitina cadmica si può effettuare anche impiegando i veleni dei crotalidi (crotalus terrificus, lachesis alternatus, l. lan. ceolatus, l. neuwiedi), non solo, ma anche col veleno delle apidi (apis mellifica, bombex hoctorum, xilopopa violacea) ed anche col veleno dello scorpione ordinario. Nei primi casi cioè, dove abbiamo usato il veleno estratto dagli organi veleniferi dei crotalidi, abbiamo seguita la stessa tecnica già esposta per l'uso del veleno del daboia e del cobra: per l'impiego del veleno degli imenotteri, noi non abbiamo estratto il principio attivo delle ghiandole velinifere ma ci siamo serviti del pungiglione e delle annesse ghiandole in toto, dopo aver constatato che il principio è contenuto in entrambe le ghiandole del Charlet e che l'enzima, conservato a temperatura ordinaria, rimane attivo anche dopo più di un anno dalla morte dell'insetto.

V. — Azione del veleno delle vespidi.

a) Sulle lecitine e sulle lecitine cadmiche.

È già noto dai lavori del Belfanti, che facendo agire il veleno della vespa crabro o vespa germanica, sopra il tuorlo d'uovo sospeso in soluzione fisiologica, si forma dopo un certo tempo di permanenza in termostato a 50° C. un abbondante

Digitized by Google

coagulo insolubile, non emolitico; da questo coagulo, per estrazione con etere, noi abbiamo potuto avere gli acidi grassi componenti la lecitina, mentre nella soluzione fisiologica si ritrova l'acido fosforico e la colina.

Abbiamo voluto accertarci che gli acidi grassi provenissero realmente e solamente dalla scissione della lecitina e non eventualmente dai grassi contenuti nel tuorlo dell'uovo. Ciò era già stato provato anche da altri per i veleni dei viperidi noi l'abbiamo riscontrato ancora per quello delle apidi. Abbiamo fatto agire il veleno delle vespidi sia sull'olio d'olivo neutro emulsionato in soluzione fisiologica e mantenuto a 50° C per parecchi giorni, sia sopra la triacetina che, per la sua solubilità in acqua, avrebbe dovuto più facilmente scindersi sotto l'azione dell'enzima. L'acidità iniziale dell'olio d'olivo non venne mutata dall'azione anche prolungata del veleno; quella della triacetina variò nello stesso modo del campione testimonio, tenuto nelle stesse condizioni, ma senza l'aggiunta del veleno.

La lecitina cadmica preparata sia dalle uova, dal pancreas, o dal cervello sciolta in soluzione fisiologica all' 1 % addizionata di pungiglioni di vespa (2 per ogni gr. di sale doppio impiegato) previamente spappolati in soluzione fisiologica venne mantenuta in termostato a 50° C. per 24 ore. Si forma allora un abbondante precipitato. Nè soluzione nè precipitato sono emolitici. La soluzione contiene cloruro di cadmio, acido fosforico, colina. Il precipitato è solubile in etere, un eccesso non lo precipita (acidi grassi).

Il numero di iodio degli acidi grassi separati dalla vespa dalla lecitina cadmica preparata dal tuorlo d'uovo è di 49.63.

b) Sulle lisocitine cadmiche.

Tanto la lisocitina cadmica preparata dal tuorlo d'uovo trattato con veleno di cobra (paragr. II) quanto quella ottenuta dalle altre lecitine cadmiche per azione di veleno di cobra (v. paragr. 1, 2, 3) furono sciolte in soluzione fisiologica (3 : 100) ed addizionate di pungiglioni di vespa spappolati in soluzione fisiologica (2 per ogni grammo del composto cadmico). Dopo 24 ore in termostato a 50° C. si riscontra un abbondante precipitato in tutte le prove. Sia la soluzione che il precipitato avevano completamente perso il potere emolitico. La soluzione conteneva cloruro cadmico, acido fosforico e colina. Il precipitato era solubile in etere e non precipitava con un eccesso (acidi grassi).

Il numero di iodio degli acidi grassi separati dalla vespa dalla lisocitina cadmica preparata secondo Delezenne e Fourneau (v. paragr. III, 2) fu trovato eguale a zero.

Digitized by Google

Riassumendo qui in queste due tabelle i vari numeri di iodio trovati sia per i composti ottenuti dal tuorlo d'uovo, sia per quelli del pancreas.

TABELLA I.ª

Composto	N. di iodio
Lecitina cadmica	45.68
Lisocitina »	25.52
Acidi grassi saponif. con HCl da lec. cad. . .	65.34
» » » » » » lisoc. » . .	38.55
» » separati dal cobra » lec. » . .	44.21
» » » » vespa » » » . .	49.63
» » » » » » lisoc. » ricrist.	0.—
Colina sintetica	40.—

Dal numero di iodio trovato per gli acidi grassi della lecitina cadmica (65.34) corrispondente al 72 % di acido oleico si dovrebbe avere un numero di iodio della lecitina uguale a 36, in più va considerata la quantità di iodio consumata dalla colina; in 100 p. di lecitina cadmica stearo-oleica sono presenti 11.8 gr. di colina che consumano 4.75 gr. di iodio. In totale:

36.05 p. 4.75 =	40.80
trovato per la lecitina cadm.	45.68
differenza	4.88

Tale errore si può facilmente spiegare, se si considera che nella lecitina cadmica possono essere presenti acidi grassi meno saturi dell'oleico o più di una molecola di acido oleico pro molecola di lecitica.

Facendo lo stesso calcolo per la lisocitina cadmica si arriva alla medesima conclusione. Il numero di iodio, degli acidi grassi saponificati dalla lisocitina cadmica (38.55) dovrebbe corrispondere al 42.8 % di acido oleico da cui la lisocitina cadmica dovrebbe avere un numero di iodio 14.25

e la colina ivi contenuta (15.7 gr.)	6.28
Totale	20.53
trovato per la lisoc. cadm.	25.52
Differenza	5.01

dovuta probabilmente come già si è detto ad acidi meno saturi dell'acido oleico.

Digitized by Google

Sempre dalla stessa tabella si vede che gli acidi grassi saponificati chimicamente con acido cloridrico hanno un numero di iodio molto inferiore a quello ottenuto negli acidi grassi per scomposizione completa con il fermento di vespa. Questo fatto si potrebbe spiegare pensando che la vespa oltre a saponificare gli acidi grassi, ne spezzi in parte i doppi legami dando così dei miscugli di acidi grassi il cui numero di iodio deve essere notevolmente inferiore. Su questo punto è nostra intenzione di ritornare.

TABELLA II.ª — Da pancreas.

Composto	N. di iodio
Lecitina cadmica solubile in etere	47.35
» » estratta a freddo	16.22
» » » » caldo (37° C) . .	17.67
Lisocitina » » » 37° con veleno di cobra	22.88
» » » direttamente dal pancreas	31.57
Acidi grassi saponificati con HCl da lec. cadm. sol. in etere	59.82
» » » » » » » cadm. estr. a freddo	39.83
» » » » » » » cadm. estr. a 37°	44.08
» » » dal vel. di cobra da lec. cad. estr. a 37°	11.74

VI. — Azione dei vari fermenti sul glicerofosfato di calcio e di sodio.

Il glicerofosfato di calcio di varie provenienze (Poulenc frères, Erba, Lepetit, Uranio) sciolto in soluzione fisiologica (1 : 100) fu addizionato in tre diversi campioni, di veleno di cobra, di ape e di vespa. Dopo 10' in termostato a 50° C la soluzione contenente veleno di cobra e di ape era perfettamente limpida, quella di vespa cominciava ad intorbidarsi ; dopo 1 ora circa tutte e tre le soluzioni erano torbide. Il precipitato ottenuto con il fermento di vespa sciolto a freddo in acido nitrico diluito, addizionato di molibdato d'ammonio dà istantaneamente un precipitato giallo di fosfomolibdato d'ammonio il precipitato invece ottenuto con veleno di cobra o di ape sottoposto al medesimo trattamento resta limpido anche dopo

Digitized by Google

12 ore. Il filtrato, acidificato con acido nitrico, ed addizionato di molibdato d'ammonio dà pure nel liquido contenente il fermento di vespa un precipitato giallo di fosfomolibdato d'ammonio, nulla anche dopo 12 ore in quelli contenenti veleno di cobra e nei controlli; il primo precipitato perciò, in questi ultimi casi è dovuto al glicerofosfato di calcio privato dell'acqua di cristallizzazione.

Il fermento di vespa agisce pure sul glicerofosfato di sodio con e senza la presenza di sali di calcio.

VII. — Azione dei fermenti sulla fitina.

La fitina sciolta in soluzione fisiologica con l'aggiunta di acido citrico fu addizionata in tre diverse prove di veleno di cobra, di ape e di vespa, il tutto lasciato in termostato a 50° C. Le soluzioni anche dopo 36 ore erano rimaste perfettamente inalterate.

VIII. — Azione della lipasi del ricino sulle lecitine e lisocitine cadmiche.

A della lecitina cadmica sciolta in soluzione fisiologica (1 : 100) fu aggiunta una piccola quantità di fermento di ricino il tutto fu messo in termostato a 36-37°. Una sola volta si riuscì a sospendere la reazione in un momento in cui nella soluzione si doveva trovare della lisocitina, perchè un saggio dava l'emolisi del sangue. Tutte le altre prove eseguite, sia sulla lecitina cadmica, sia sul tuorlo d'uovo, non riuscirono più a mettere in evidenza tale passaggio nel processo fermentativo della lipasi del ricino. È certo però che il fermento libera dalla lecitina dell'acido grasso, sebbene ci resti sempre della lecitina inalterata anche prolungando di parecchio il tempo di azione della lipasi.

Operando sulla lisocitina cadmica si ottiene lo stesso risultato: una parte del lipoide viene scomposto certamente, perchè si libera dell'acido grasso, ma la soluzione anche dopo parecchi giorni si mantiene sempre emolitica.

La lipasi del ricino è senza azione sui glicerofosfati e sulla fitina.

Digitized by Google

IX. — **Azione dell'acido ottoidroantracensolforico o « idrapid ».**

a) Sulle lecitine e lisocitine cadmiche.

Ad una soluzione all'1 % di lecitina cadmica fu aggiunta una soluzione di idrapid al 5 % calcolando circa la decima parte di peso di idrapid rispetto alla lecitina. Il tutto fu messo in stufa a 100°. Il liquido da opalescente diventa limpido e deposita al fondo un abbondante precipitato (a seconda della quantità di idrapid presente la reazione avviene prima o dopo, da 1 a 10 ore).

Interrompendo in questo punto la reazione si osserva che la soluzione agglutina fortemente il sangue (tutto il cloruro di cadmio è stato scisso dal sale doppio e si trova nella soluzione). Il precipitato filtrato è lievemente emolitico, se però lo si scioglie in etere e lo si riprecipita con un eccesso, si separa una sostanza che, filtrata, lavata, con dell'altro etere è fortemente emolitica, (1 : 4000), contiene ancora acidi grassi, fosforo e colina. Si scioglie in alcool e riprecipitata con una soluzione satura a freddo di cloruro di cadmio, si forma cioè il sale doppio di lisocitina con questo cloruro.

Se, invece di fermare la reazione al momento più sopra menzionato, si fa agire ancora il fermento per 12-20 ore il precipitato dal fondo emigra un po' alla volta alla superficie e si raccoglie; se la scomposizione è totale (ciò qualche volta riesce molto difficilmente perchè gli acidi grassi liberatisi racchiudono la lecitina o la lisocitina ed impediscono un ulteriore progredire della reazione) sia la soluzione che il precipitato perdono completamente il potere emolitico. Nella soluzione si può constatare la presenza di cloruro di cadmio dell'acido fosforico e della colina; il precipitato è composto di soli acidi grassi solubili in etere.

Il numero di iodio degli acidi grassi solubili in etere separatisi nella:

scomposizione parziale 70
e in quella totale 38.

b) Sui glicerofosfati di calcio e di sodio.

L'idrapid agisce anche sui glicerofosfati di calcio e di sodio. Aggiunto ad una soluzione di questi sali e mantenuto per qualche tempo a 100°, separa l'acido fosforico della molecola. Mentre il controllo acidificato con acido nitrico diluito a

Digitized by Google

freddo è trattato con molibdato d'ammonio non dà precipitato, nemmeno dopo 12 ore, il liquido contenente l'idrapid, trattato nella stessa guisa, lascia precipitare dopo breve tempo il fosfomolibdato d'ammonio.

Dall' Istituto Sieroterapico Milanese — Luglio 1927.

BIBLIOGRAFIA

1. F. Redi. — Osservazioni intorno alla vipera. Firenze, (1664). Lettere sopra alcune opposizioni fatte alle sue osservazioni intorno alla vipera. Firenze, 1685.
2. Fontana. — Ricerche filosofiche sopra il veleno della vipera. Lucca, 1767.
3. L. Bonaparte. — Analisi del veleno della vipera e scoperta della viperina. Gazz. tosc. delle scienz. mediche fisiol. (1843) pag. 169.
4. Flexner e Noguchi. — The costitution of snake venom and snake sera. Journ. of path. and Bakt. (1900) VIII, pag. 379.
5. Kyes e Sachs. — Berliner Klinische Wochenschrift, 1903. N. 2-4.
6. E. S. Faust. — Archiv. f. exper. pathol. u. pharmak., 56, pag. 236 (1907) e 64, pag. 244 (1911).
7. E. S. Faust. — La defense contro l'ophidisme (1914) pag. 180.
8. Delezenne e Lededt. — C. R. Soc. Sciences, CLII, 790 (1910) — CLIII, 81 (1911) — CLV, 1101, (1912).
9. Delezenne e Fourneau. — Bull. de Soc. Chim. Serie IV, vol. XV, pag. 421. (1914).
10. Carlet. — C. R. Acc. des Sciences, 98, 1550.
11. Ulpiani. — Gazzetta Chimica Italiana, XXXI, pag. 47.
12. P. Bergell. — Deutsch. Berich. Chem. Gesell. 33, 2584.

Digitized by Google

ALCUNE PROPRIETÀ DELLA RISULTANTE DI DUE OSCILLAZIONI ARMONICHE DI UGUALE AMPIEZZA E DIFFERENTE PERIODO.

Nota del prof. GUSTAVO LAURO.

(Adunanza del 10 novembre 1927)

La oscillazione risultante dalle due oscillazioni armoniche

$$s_1 = a \cos \omega_1 t$$
$$s_2 = a \cos \omega_2 t$$

di uguale ampiezza e differente periodo, può esprimersi sotto forma di prodotto

$$s_r = 2a \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t \cos \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t$$

in cui

$$2a \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t$$

è la diagonale del parallelogramma costruito con i due vettori rotanti corrispondenti ad s_1, s_2;

$$\frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t,$$

l'angolo che questa fa con la direzione comune alle s_1, s_2.

Considerata sotto questa forma, si vedono più facilmente certe proprietà che non mi paiono prive di interesse dal punto di vista fisico, in quanto la risultante, come mi propongo di porre in rilievo, può essere considerata un sistema vibratorio che emette periodicamente semionde successive, in generale,

Digitized by Google

fra loro diverse, cioè in modo discontinuo, ma i cui periodi sono multiple interi di un comune fattore

$$\frac{T_1}{N}\,\frac{N^2}{M^2 - N^2}$$

in cui T_1 e T_2 indicano i periodi delle componenti; M ed N due numeri razionali interi, primi fra loro, definiti dalla relazione

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{M}{N}\,.$$

Solo in casi particolari queste semionde sono fra loro uguali, o anche, pur essendo disuguali, si susseguono secondo multipli del comune fattore con una certa regolarità.

Si giunge inoltre ad una definizione della scala naturale dei suoni e degli accordi che pone in evidenza una legge psico-fisica.

***

La condizione necessaria e sufficiente affinchè la s_r sia una curva periodica è che, detti m ed n due numeri razionali interi, primi fra loro, sia

$$\frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_1 - \omega_2} = \frac{m}{n} \qquad (1)$$

come si deduce facilmente ponendo

$$s_r = \varphi(t) = \varphi(t + T)$$

in cui T è il periodo; sostituendo ad s_r il suo valore, sviluppando, riducendo etc. Si trova altresì il periodo.

$$T = \frac{m}{\omega_1 - \omega_2}\,2\pi = \frac{n}{\omega_1 + \omega_2}\,2\pi \qquad (2)$$

che è l'intervallo di tempo dopo il quale la curva si riproduce identicamente.

Se però si cercano i tempi per i quali i valori istantanei della risultante in esame si annullano, ponendo

$$S_1 = \cos\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}\,t = 0$$

$$S_2 = 2a\cos\frac{\omega_1 - \omega_2}{2}\,t = 0$$

Digitized by Google

si ottiene

$$t = \frac{2K+1}{2} \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} \quad \Big| \qquad t = \frac{2K+1}{2} \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} \quad \Big| \tag{3}$$

in cui K è un numero intero positivo, T_1, T_2, come si è visto sono i periodi di s_1, s_2.

Le (3) esprimono che gli zeri della curva risultante si ottengono per valori di t multipli interi dispari del quarto di periodo di ciascuna delle due cosinusoidi di S_1 ed S_2; indicandoli infatti con T′ e T″ si ha

$$T' = 2 \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} \; ; \; T'' = 2 \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2}$$

Questa riflessione consente di concludere che, in generale, gl'intervalli fra due zeri successivi della curva risultante non sono fra loro uguali, ma multipli del comune fattore

$$l = \frac{T_1}{N} \frac{N^2}{M^2 - N^2} ,$$

in cui in virtù della (1)

$$\frac{M}{N} = \frac{m+n}{m-n} .$$

Infatti, indicando con p e q due numeri interi; dispari, sul cui valore non è necessario fare subito alcuna osservazione, basta limitarsi ad osservare che uno qualunque degli intervalli l_x, fra due zeri della risultante ha la forma:

$$l_x = \frac{1}{2} T_1 N \frac{M(p-q) - N(p+q)}{M^2 - N^2}$$

$$= \frac{1}{2} \frac{T_1}{N} \frac{N^2}{M^2 - N^2} [M(p-q) - N(p+q)]$$

il fattore $M(p-q) - N(p+q)$ è un numero intero.

Così, ad es. ponendo $M = 11$; $N = 3$, $T_1 = 28 \times 11$; $T_2 = 28 \times 3$ per cui

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{11}{3}$$

Digitized by Google

si ha

$$T' = 2\,T_1\,\frac{N}{M+N} = 2 \times 308 \times \frac{3}{14} = 132$$

$$T'' = 2\,T_1\,\frac{N}{M-N} = 2 \times 308 \times \frac{9}{8} = 231$$

$$l = \frac{T_1}{N}\,\frac{N^2}{M^2-N^2} = \frac{308}{3}\,\frac{9}{112} = 8{,}25$$

Ora sia col calcolo, che graficamente costruendo la curva s_r, si trova che i vari intervalli fra gli zeri successivi sono

$$l_1 = 24{,}75 = 3 \times 8{,}25$$
$$l_2 = 41{,}25 = 5 \times 8{,}25$$
$$l_3 = 66 \quad = 8 \times 8{,}25$$
$$l_4 = 8{,}25 = 1 \times 8{,}25$$
$$l_5 = 57{,}75 = 7 \times 8{,}25.$$

Come si vede i numeri 3, 5, 8, 1, 7 non sono in ordine crescente.

Questa proprietà si presta a far concepire la oscillazione risultante come un sistema vibratorio che emetta successivamente semi oscillazioni i cui semi periodi, diversi fra loro sono però multipli del comune fattore

$$l_u = \frac{T_1}{N}\,\frac{N^2}{M^2-N^2}$$

Queste semi oscillazioni, se sono trasmesse ad un mezzo indefinito omogeneo, non possono propagarsi liberamente se non sotto forma di un treno di onde ciascuna delle quali ha per periodo $2\,l_1$, $2\,l_2$, $2\,l_3$ .....

Inoltre è facile vedere che il comune fattore l è un'armonica superiore sia della

$$S_1 = \cos\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\,t$$

che della

$$S_2 = 2\,a\cos\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\,t$$

ponendo infatti i periodi di queste due cosinusoidi in funzioni di M ed N

Digitized by Google

$$T' = 2\,T_1\,\frac{N}{M+N}$$

$$T'' = 2\,T_1\,\frac{N}{M-N}$$

si ha;

$$\frac{T'}{2\,l} = M - N \;;\; \frac{T''}{2\,l} = M + N$$

o anche ricordando che $M = m + n$, $N = m - n$

$$T' = 4\,l\,n \;;\; T'' = 4\,l\,m.$$

È facile inoltre dimostrare che la risultante rimane circoscritta dalle due curve S, e $-S$; è ad esse tangente. Questa ultima curva può considerarsi come rotazione della prima di 180° intorno all'asse t;

Infatti quando

$$\cos\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\,t = +1$$

la

$$S = 2\,a\cos\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\,t$$

e la

$$s_r = 2\,a\cos\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\,t\cos\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\,t$$

assumono lo stesso valore; inoltre hanno la tangente in comune in questi punti di uguale ordinata, come si vede derivando

$$S' = -2\,a\,\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\sin\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\,t$$

$$s'_r = -2\,a\,\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\sin\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\,t\cos\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\,t$$

$$-2\,a\,\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\sin\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\,t\cos\frac{\omega_1-\omega_2}{2}\,t$$

ora, quando

$$\cos\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\,t = 1,$$

$$\sin\frac{\omega_1+\omega_2}{2}\,t = 0$$

Digitized by Google

ed

$$S' = s'_r .$$

Così per

$$\cos \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t = -1$$

$$-S = s_r , \qquad \text{e}$$

$$-S' = s'_r .$$

Evidentemente i valori delle varie l dipendono da M e da N, ed in primo luogo si presenta il quesito di sapere che relazione deve esistere fra M ed N affinchè questi intervalli l siano tutti fra loro uguali. Perchè ciò avvenga è necessario che la prima volta che passa per zero la

$$S_2 = \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t$$

che ha il periodo più lungo della S_1, vi passi anche questa e, successivamente, ogni volta che passa per zero

$$S_2 = \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t$$

deve passarvi anche la S_1.

La prima condizione conduce a

$$\cos \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} \frac{1}{2} \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} = 0$$

da cui, detto h un numero intero,

$$\frac{T_1 + T_2}{T_1 - T_2} = 2h + 1$$

o anche

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{h+1}{h}$$

la quale esprime che M ed N devono essere due numeri interi consecutivi

La seconda condizione esprime che il rapporto dei due periodi T'' e T' deve essere un numero intero dispari ossia

$$\frac{T''}{T'} = \frac{T_1 + T_2}{T_1 - T_2} = \text{H intero dispari}$$

Digitized by Google

da cui

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{H+1}{H-1}$$

ora avendo supposto

$$\frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_1 - \omega_n} = \frac{m}{n}$$

con m ed n primi fra loro si ha che

$$\frac{T''}{T'} = \frac{m}{n} = H$$

non può essere verificata che per $n = 1$ ed $m = H$ intero dispari. Tra h ed H vi è la relazione

$$h + 1 = \frac{H+1}{2}$$

$$h = \frac{H-1}{2}$$

ossia

$$H = 2h + 1 \quad ; \quad m = 2h + 1.$$

Introducendo queste condizioni nelle espressioni trovate si ha

$$T' = 2T_1 \frac{h}{2h+1} = 2T_2 \frac{h+1}{2h+1}$$

$$T'' = 2T_1 h = 2T_2 (h+1)$$

$$l = T_1 \frac{h}{2h+1} = T_2 \frac{h+1}{2h+1}$$

$$\frac{T''}{T_1} = 2h \quad , \quad \frac{T''}{T'} = 2h + 1 \; ; \; \frac{T''}{T_2} = 2(h+1)$$

$$\frac{T_1}{T'} = \frac{2h+1}{2h} \quad ; \quad \frac{T'}{T_2} = \frac{2h+2}{2h+1} = \frac{a+1}{a}$$

Nel caso generale, quando cioè $\frac{T_1}{T_2} = \frac{M}{N}$, il più grande valore fra due zeri successivi della s_r è la stessa $\frac{T'}{2}$, si è

Digitized by Google

visto infatti che

$$T' = 2\,l\,(M - N),$$

ora, nel caso in cui $\frac{T_1}{T_2} = \frac{h+1}{h}$, gl'intervalli fra gli zeri della risultante sono tutti uguali a $\frac{T'}{2}$, come risulta dalle relazioni ora scritte. Quindi, sia sul caso generale che in questo particolare si dovrebbe poter mettere in evidenza la reale formazione di una vibrazione

$$S_1 = \cos \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}\, t$$

e di alcune sue armoniche superiori nei vari fenomeni fisici in cui due oscillazioni armoniche, in fase, si combinano fra loro come è il caso di oscillazioni propagantesi in un mezzo indefinito; qualunque sia la loro origine, acustica, ottica, ellettromagnetica etc.

In acustica il fenomeno dei battimenti, che per frequenze relativamente alte dà luogo alle così dette note del Tartini, darebbe indizio della reale formazione della

$$S = 2\,a \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2}\, t$$

come armonico inferiore della l dell'ordine $2h + 1$.

Come caso particolare è da notare che le note musicali della scala naturale ed i suoi accordi rispondono alla condizione

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{h+1}{h}$$

la quale perciò può considerarsi come una legge psico-fisica ed enunciarsi dicendo: data una oscillazione acustica fondamentale, le note della scala naturale che da essa derivano, sono quelle che componendosi con la fondamentale danno luogo ad una oscillazione composta i cui zeri distano fra loro per uguali intervalli di tempo.

Infatti le relazioni fra le frequenze delle note di detta scala sono

do	re	mi	fa	sol	la	si	do_2
1	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{16}{8}$	2

Digitized by Google

ponendo nella

$$\frac{h+1}{h}$$

$h=1$	$\frac{1+1}{1}=2$	do_2
$h=2$	$\frac{2+1}{2}=\frac{3}{2}$	sol
$h=3$	$\frac{3+1}{3}=\frac{4}{3}$	fa
$h=4$	$\frac{4+1}{4}=\frac{5}{4}$	mi
$h=5$	$\frac{5+1}{5}=\frac{6}{5}$	manca nella scala musicale ma si ritrova nell'accordo *mi sol*
$h=6$	$\frac{6+1}{6}=\frac{7}{6}$	manca nella scala musicale
$h=7$	$\frac{7+1}{7}=\frac{8}{7}$	" " " "
$h=8$	$\frac{8+1}{8}=\frac{9}{8}$	re

Mancano in questa scala le note corrispondenti ad $h=5,6,7$, in parte occupate da diesis e bemolli nella scala temperata.

Fa eccezione il *si* che del resto è una nota introdotta, ed il *la*, la quale però risponde alla condizione

$$\frac{T_1}{T_2}=\frac{H+1}{H-1}$$

con H pari ed uguale a 4.

Quando H è pari, gli intervalli l della curva risultante sono tutti fra loro uguali salvo due che si formano in corrispondenza di ciascun nodo della S, i quali sono precisamente la metà di l e perciò possono considerarsi come due semi oscillazioni consecutive corrispondenti alla prima ottava alta.

Istituto di Fisica della R. Scuola d'Ingegneria di Milano
ottobre 1927 - Anno V.

Digitized by Google

DECOMPOSIZIONE INTRINSECA DEL VORTICE E SUE APPLICAZIONI.

Nota dell'ing. dott. ARNALDO MASOTTI

(Adunanza del 24 novembre 1927)

1. Le considerazioni che sono l'oggetto di questa Comunicazione appartengono alla geometria di tutti i campi vettoriali sebbene, con lo scopo di conferire ad esse una forma più perspicua ed espressiva, il linguaggio usato si riferisca a quei campi che intervengono nell'Idrodinamica.

Nel moto di un fluido siano $\boldsymbol{v}$ la velocità, $\boldsymbol{R} = \operatorname{rot} \boldsymbol{v}$ il vortice, funzioni del posto e del tempo. Chiamo *intrinseca* la decomposizione del vortice, relativo al generico punto P ed all'istante t, secondo il triedro principale $P(s, n, b)$ della linea di flusso λ che all'istante t contiene P; tale decomposizione è espressa dalle tre relazioni

$$(1) \qquad R_s = Av \quad , \quad R_n = \frac{\partial v}{\partial b} \quad , \quad R_b = \frac{v}{\varrho} - \frac{\partial v}{\partial n}$$

che danno le tre componenti del vortice secondo la tangente s (orientata nel senso del flusso), la normale principale n e la binormale b, rispettivamente; in esse A denota la *anormalità* in P della congruenza delle linee di flusso [1] e ϱ il raggio di flessione di λ in P.

---

[1] *Anormalità* della congruenza definita dal vettore unitario $\boldsymbol{S}$ è la funzione scalare $A = \operatorname{rot} \boldsymbol{S} \times \boldsymbol{S}$; questa definizione è conforme a quella che, per le congruenze rettilinee, trovasi presso LEVI-CIVITA, *Complementi al teorema di Malus-Dupin* [« Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei », vol. IX, ser. 5ª, 1° sem. 1900, pp. 185-189 e 237-245], p. 186. L'annullarsi di A in ogni punto è notoriamente caratteristico delle congruenze normali [V. ad es. BIANCHI, *Lezioni di Geometria Differenziale*, vol. II, p. I, (3ª ed.; Bologna, Zanichelli, 1923), p. 222, Form. (A')].

Digitized by Google

Le (1) si possono dedurre come segue. — Siano $\boldsymbol{s}, \boldsymbol{n}, \boldsymbol{b}$ i versori di s, n, b; si ha $\boldsymbol{v} = v\boldsymbol{s}$, indi [1]

$$\boldsymbol{R} = v \operatorname{rot} \boldsymbol{s} + \operatorname{grad} v \wedge \boldsymbol{s}; \tag{2}$$

le (1) discendono dalla (2) mediante moltiplicazione scalare di ambo i membri di essa per $\boldsymbol{s}, \boldsymbol{n}, \boldsymbol{b}$ successivamente, quando si osservi che, per la proprietà ciclica del doppio prodotto misto,

$$\operatorname{grad} v \wedge \boldsymbol{s} \times \boldsymbol{n} = \boldsymbol{s} \wedge \boldsymbol{n} \times \operatorname{grad} v = \boldsymbol{b} \times \operatorname{grad} v = \frac{\partial v}{\partial b},$$

$$\operatorname{grad} v \wedge \boldsymbol{s} \times \boldsymbol{b} = \boldsymbol{s} \wedge \boldsymbol{b} \times \operatorname{grad} v = -\boldsymbol{n} \times \operatorname{grad} v = -\frac{\partial v}{\partial n},$$

e si utilizzino le relazioni [2]

$$\operatorname{rot} \boldsymbol{s} \times \boldsymbol{s} = A \quad , \quad \operatorname{rot} \boldsymbol{s} \times \boldsymbol{n} = 0 \quad , \quad \operatorname{rot} \boldsymbol{s} \times \boldsymbol{b} = \frac{1}{\varrho}. \tag{3}$$

---

[1] V. ad es. Burali-Forti e Marcolongo, *Analyse Vectorielle Générale*, I: *Transformations Linéaires* [Pavia, Mattei, 1912], pag. 79, form. [2].

[2] Con referenza alla terna $P(s, n, b)$ siano s, n, b le coordinate di un punto qualunque Q, ed S_1, S_2, S_3 le componenti del versore $\boldsymbol{s}$ della tangente in Q alla linea di flusso λ' che, nell'istante considerato, contiene questo punto; risultano

$$\frac{\partial S_3}{\partial n} - \frac{\partial S_2}{\partial b} \quad , \quad \frac{\partial S_1}{\partial b} - \frac{\partial S_3}{\partial s} \quad , \quad \frac{\partial S_2}{\partial s} - \frac{\partial S_1}{\partial n} \tag{a}$$

le componenti di rot $\boldsymbol{s}$, delle quali interessano i valori in P. Per conseguirli giova introdurre gli angoli $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ che la tangente in Q alla linea di flusso λ' forma con s, n, b rispettivamente, facendo nelle (a)

$$S_1 = \cos \sigma_1 \ , \ S_2 = \cos \sigma_2 \ , \ S_3 = \cos \sigma_3 \ ; \tag{b}$$

esse divengono

$$\operatorname{sen} \sigma_2 \frac{\partial \sigma_2}{\partial b} - \operatorname{sen} \sigma_3 \frac{\partial \sigma_3}{\partial n} \ , \ \operatorname{sen} \sigma_3 \frac{\partial \sigma_3}{\partial s} - \operatorname{sen} \sigma_1 \frac{\partial \sigma_1}{\partial b} \ , \ \operatorname{sen} \sigma_1 \frac{\partial \sigma_1}{\partial n} - \operatorname{sen} \sigma_2 \frac{\partial \sigma_2}{\partial s}. \tag{c}$$

Le componenti di rot $\boldsymbol{s}$ in P si ottengono dalle (c) ponendovi $\operatorname{sen} \sigma_1 = 0$, $\operatorname{sen} \sigma_2 = 1$, $\operatorname{sen} \sigma_3 = 1$ ed osservando che, in P,

$$\frac{\partial \sigma_2}{\partial s} = -\frac{1}{\varrho} \ , \ \frac{\partial \sigma_3}{\partial s} = 0 \ , \tag{d}$$

ciò che si può dedurre con facili considerazioni infinitesimali [V. anche Cesàro, *Lezioni di Geometria Intrinseca* (Napoli, 1896), p. 123]; le (c)

Digitized by Google

2. Ecco alcune conseguenze delle (1).

Nei moti ove $R_s = 0$ pure $A = 0$, e reciprocamente; perciò la congruenza delle linee di flusso è normale solo nei moti irrotazionali e in quelli nei quali il vortice e la velocità sono ortogonali; nel primo caso le superficie normali sono le superficie di livello per il potenziale cinetico, nel secondo sono superficie vorticose (1).

La terza delle (1), che giova scrivere sotto la forma

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{1}{v}\left(R_b + \frac{\partial v}{\partial n}\right), \tag{4}$$

è una relazione notevole tra elementi geometrici (flessione e direzioni principali) ed elementi idrocinetici (velocità e vortice) in un punto di una linea di flusso; si riconosce in essa la estensione di una formula, valida per i moti piani, che ebbi occasione di mettere in evidenza in una recente pubblicazione (2). Nei moti ove $R_b = 0$ la (4) diviene

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{\partial \log v}{\partial n}; \tag{5}$$

questa formula, già nota per i moti irrotazionali piani, vale dunque per tutti i moti irrotazionali ed anche per quelli nei quali il vortice giace nel piano osculatore della linea di flusso; vale, in particolare, pei moti di Beltrami.

La (4) è suscettibile di una cospicua generalizzazione. — Sia $P(\nu, N)$ una coppia di direzioni orientate ortogonali del piano

---

divengono

$$\frac{\partial \sigma_2}{\partial b} - \frac{\partial \sigma_3}{\partial n}, \quad 0, \quad \frac{1}{\varrho}, \tag{e}$$

e da queste seguono le (3).

La prima delle (*e*) esprime semplicemente la anormalità, sotto quella forma già nota che ha permesso a J. Bertrand di darne una elegante interpretazione geometrica [V. Lecornu, *Sur les tourbillons d'une veine fluide*, nei « Comptes rendus de l'Académie des Sciences », t. 168 (1° sem. 1919), pp. 923-926].

(1) V. Caldonazzo, *Sulla geometria differenziale di superficie aventi interesse idrodinamico* [« Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei », vol. XXXIII, ser. 5ª, 2° sem. 1924, pp. 396-400], n. 6.

(2) V. Masotti, *Sopra una notevole classe di moti piani permanenti di un liquido perfetto* [« Atti della Pontificia Accademia delle Scienze Nuovi Lincei », anno LXXIX (1927), pp. 125-128], form. (7).

Digitized by Google

normale a λ in P, ottenuta rotando la coppia $P(n, b)$ di un angolo θ nel verso che porta, per l'angolo retto, n sopra b. La componente del vortice secondo la direzione N risulta

$$R_N = R_b \cos\theta - R_n \operatorname{sen}\theta$$

ossia, in virtù delle (1),

$$R_N = \frac{v}{\varrho}\cos\vartheta - \frac{\partial v}{\partial \nu};$$

da questa, ricordando che

$$\mathcal{G} = \frac{1}{\varrho}\cos\theta$$

è la curvatura geodetica di λ su qualunque superficie che contiene λ ed ammette in P come normale la direzione N (curvatura geodetica di λ secondo la giacitura normale ad N) si deduce

$$\mathcal{G} = \frac{1}{v}\left(R_N + \frac{\partial v}{\partial \nu}\right); \tag{6}$$

è questa la formula annunciata, che evidentemente comprende, come casi particolari, la seconda e la terza delle (1).

Se la linea di flusso λ è tracciata sulla superficie di flusso Σ, a questa si potranno riferire gli elementi che figurano nella (6). Se il moto è superficialmente potenziale sopra Σ è $R_N = 0$ e la (6) diviene

$$\mathcal{G} = \frac{\partial \log v}{\partial \nu}; \tag{7}$$

è utile confrontare questa relazione con la (5). La condizione

$$R_N = -\frac{\partial v}{\partial \nu} \tag{8}$$

è caratteristica delle linee di flusso che sono anche geodetiche di Σ; se il moto è superficialmente potenziale sopra Σ essa diviene

$$\frac{\partial v}{\partial \nu} = 0, \tag{9}$$

e ne segue che se le linee di flusso sono tutte geodetiche di Σ le loro traiettorie ortogonali sono isotachie; conclusione, questa confermata dall'osservazione che le predette traiettorie sono linee di livello per il potenziale cinetico superficiale e sono anche superficialmente parallele (1).

(1) V. ad es. BIANCHI, l. c., vol. I, p. I [3a ed. (rist.); Bologna, Zanichelli, 1927], p. 285.

Digitized by Google

In particolare la (7) e la (9) valgono sopra le superficie di Bernoulli che si presentano nello studio dei moti permanenti dei fluidi perfetti o viscosi (1).

La (6) si presta a risolvere il seguente problema, analogo a quello di cui mi sono occupato nella Nota, già citata, *Sopra una notevole classe di moti piani permanenti di un liquido perfetto*. Un liquido perfetto è in moto permanente sotto l'azione di forze unitarie di massa conservative; sia Σ una superficie di flusso sulla quale il moto è solenoidale (sulla quale, cioè, si annulla la divergenza superficiale della velocità); si vuole caratterizzare le linee di flusso sotto la condizione che esse siano isotachie. Dalla (6), con lo stesso procedimento che ho seguito nella Nota predetta, si deduce che le linee di flusso hanno curvatura geodetica costante, sono cioè *circoli geodetici* nel senso di Darboux (2).

Simile alla (6) è la relazione seguente:

$$\mathscr{K} = -\frac{1}{v}\left(R_\nu - \frac{\partial v}{\partial N}\right) \tag{10}$$

dove figura la curvatura normale di λ su qualunque superficie che contiene λ ed ammette in P come normale la direzione N (curvatura normale di λ secondo la giacitura normale ad N). Da essa si deduce che se esiste una superficie di flusso normale alla congruenza delle linee vorticose per ogni linea di flusso sopra di essa è

$$\mathscr{K} = \frac{\partial \log v}{\partial N}\,; \tag{11}$$

(1) L'interessante proposizione che scende dalla (9) è dedotta con diverso metodo presso Pastori, *Sulle superficie di Bernoulli* [in corso di pubblicazione sui « Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei »].

(2) V. Darboux, *Leçons sur la Théorie Générale des Surfaces*, P. III [Paris, Gauthier-Villars, 1894]. p. 151. — Il risultato annunciato è sostanzialmente contenuto nel Teorema XX della Nota: Ph. Franklin, *A Geometric Characterization of Equipotential and Stream Lines* [« Journal of Mathematics and Physics », Massachusetts Institute of Technology; vol. VI (1927), pp. 191-208], stabilito però nell'ipotesi che le forze di massa agenti siano superficiali e superficialmente conservative; che questa ipotesi sia inessenziale per stabilire il teorema predetto risulta dalla mia Nota *Sui moti di un liquido perfetto che avvengono per strati qualunque* [in corso di pubblicazione sui « Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo »], nella quale il Lettore troverà pure gli elementi atti per riconoscere nella (6) una forma idrodinamica della nota formula di Bonnet.

Digitized by Google

la condizione

$$R_\nu = \frac{\partial v}{\partial N}\,, \tag{12}$$

caratteristica delle linee di flusso che sono anche assintotiche, diviene in questo caso

$$\frac{\partial v}{\partial N} = 0\,. \tag{13}$$

Se la congruenza delle linee vorticose è normale ad un sistema di superficie di flusso su ciascuna delle quali le linee di flusso sono le assintotiche, la (13) rivela che le linee vorticose sono isotachie; quindi se il moto è stazionario le linee di flusso si presentano come geodetiche delle superficie di Bernoulli (1).

Milano, Gabinetto Matematico della R. Scuola di Ingegneria, Ottobre 1927.

(1) V. CALDONAZZO, *Sopra alcune proprietà di moti liquidi permanenti i cui vortici sono normali alle velocità* [in corso di pubblicazione sui « Rendiconti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei »].

Digitized by Google

GIUSEPPE RICCHIERI

Commemorazione letta nell'adunanza del 24 novembre 1927

dal M. E. Conte sen. avv. EMANUELE GREPPI

Il compianto professore Conte Giuseppe Ricchieri, morto in Milano il dieci di febbraio 1926 e membro sino dal 1916 di questo Istituto, che oggi intende sia commemorato, era nato a Fiume di Pordenone da una nobile famiglia veneta. Iscrittosi nel 1880 alla Università di Roma nella facoltà di lettere e filosofia, passò poi a Padova dove ottenne la laurea con plauso, presentando una tesi sul trovatore provenzale Bertran del Bornio, che fu rimeritata con un assegno di perfezionamento all'interno per la letteratura neo-latina. Nel 1885 pertanto, grazie, a tale borsa di studio, frequentò l'Istituto superiore di Firenze e vi fu allievo del Senatore Rajna al quale volgo un reverente e cordiale saluto. In mancanza però di un posto nello insegnamento più corrispondente agli studii filologici da lui allora preferiti, accettò nel 1885 la cattedra di geografia nell'istituto tecnico di Bari e nella stessa qualità passò nell'ottobre 1886 allo istituto tecnico di Piacenza, per essere poi trasferito nel 1888 a Livorno e nel 1889 a Milano, ove rimase sette anni, accostandosi già agli istituti di insegnamento superiore pel conseguimento nel 1892 della libera docenza in geografia presso la Regia accademia scientifico-letteraria, e passando poi definitivamente nei ruoli colla nomina di professore straordinario a Palermo nel 1896 e nel 1899 a Messina.

La lunga dimora a Milano ne aveva però fatto un concittadino plasmando alle multiformi nostre attività anche la sua vita, che così ritrae uno dei suoi migliori biografi il professore Augusto Michieli:

« Egli vi poteva spaziare a suo agio nei campi più diversi « e mentre con la scuola si impratichiva sempre più da un lato

Digitized by Google

« dei problemi didattici e dall'altro della disciplina che doveva « insegnarvi; fuori della scuola nei convegni scientifici e poli- « tici, nei sopraluoghi a biblioteche e a musei, nelle stesse gite « di istruzione fatte con gli allievi, aveva modo di allargare « sempre più la sua coltura e di scorgere quei legami così « complessi, ma costanti che uniscono fra loro la scienza e la « vita ».

Era quindi naturale che egli insistesse pel ritorno alla sua patria di adozione, il che egli ottenne nel 1903, vincendo il concorso come professore straordinario di geografia alla Regia Accademia scientifico-letteraria, ove, promosso poi a professore ordinario, rimase sino alla sua morte.

Poichè dunque la vostra benevolenza mi ha assegnato il posto da lui tanto degnamente occupato, spetta a me di commemorarlo innanzi a voi. Senonchè, per disposizioni recenti circa l'insegnamento della geografia, la dottrina della quale il Ricchieri fu così benemerito ed apprezzato banditore, sembrerebbe appartenere oggi alla classe delle scienze matematiche e naturali, anzichè fra le morali e storiche alla qual classe voi avevate ascritto il Ricchieri e successivamente con estrema indulgenza avete creduto che io pure potessi essere aggregato.

Noi però eredi e successori di quelle repubbliche letterarie, che già col nome affermavano l'indipendenza del pensiero, potremmo anche non tener conto di provvedimenti amministrativi, senonchè di fronte alla memoria del Ricchieri, non dobbiamo trascurare tale nuova tendenza, poichè egli pur propugnando ordinamenti didattici molto diversi e pur trattando egregiamente ogni ramo delle dottrine geografiche, è doveroso riconoscere aver mostrato una certa preferenza per la geografia considerata come scienza fisica, anzi più ancora come scienza matematica, la quale attingendo come egli dice continua materia e luce dalla astronomia, dalla meccanica e dalla fisica celeste, dalla geologia aspira a conoscere la posizione della Terra nel cosmo e le condizioni passate e presenti del suo essere e della sua rivoluzione.

Già il suo primo lavoro dettato nel 1886 non è di antropologia o di corografia, ma di scienze naturali poichè tratta delle formole orometriche del generale Sonklair, ma l'animo suo egli specialmente rivela in un articolo scritto per la rivista geografica italiana (fascicolo 1 e 2 del 1910), ma inteso a celebrare l'azione della società italiana per il progresso delle scienze e più specialmente del periodico *Scientia* organo internazionale di sintesi scientifica.

Digitized by Google

Mentre da tante parti, egli vi scrive, si tenta di abbassare nella considerazione comune il valore ideale della scienza negando alla scienza positiva il diritto di tentare di assurgere alle più alte concezioni ontologiche e dinamiche, cui essi credono di arrivare colla sola navicella, povera navicella, della ragione, la nuova rivista compie, coll'appoggio e il contributo intellettuale dei più illustri scienziati del mondo, un opera di alta filosofia positiva dimostrando coi fatti come soltanto sulla base delle ricerche sperimentali e del metodo induttivo si possa sperare di fondare una sana metafisica.

Nel seguito di questo stesso articolo intitolato « La scienza della terra nella nuova rivista di scienze » egli riassume con grande chiarezza la teoria di Darwin sulla rigidità della terra per concludere: « le recenti indagini provano senza possibilità « di dubbio che, anche estrazion fatte dai terremoti, la cor- « teccia terrestre non è mai in riposo, ma si solleva e si ab- « bassa presso a poco come se respirasse »; e questo paragone colla respirazione non mi sembra accidentale, ma corrispondente ad una vagheggiata ipotesi sulla vita della terra e dell'universo.

In altri suoi scritti non trovo una altrettanto audace indagine nei misteri della natura, ma persiste il desiderio di approfondire i fenomeni sino al limite ultimo che la scienza possa raggiungere. Così in uno dei suoi scritti più apprezzati: « sui compiti della geografia come scienza » pubblicato in posto di onore dalla società geografica americana nel volume col quale essa illustrò l'importante e interessantissimo viaggio di istruzione da lei organizzato nel 1912 attraverso gli Stati Uniti, egli dice:

« In tutte le scienze i dati e i risultati particolari, le ve- « rità constatate relativamente ai singoli argomenti hanno un « valore tanto maggiore quanto più contribuiscono alla scoperta « dei veri più generali, dai quali poi si assurge alla legge dei « fenomeni, che sono lo scopo ultimo di ogni attività scientifica. « Senza la sintesi il sapere umano è un caotico ammasso di « nozioni labili nella memoria e infecondo ». (Rivista geografica italiana fascicolo nono del 1916).

Dalle pubblicazioni stesso del Ricchieri appare però che le sue opinioni circa i limiti e gli scopi della geografia non erano divise dalla maggioranza dei geografi, perchè i più lontani da lui si accontentano di considerarla come una descrizione sintetica, ragionata, ma spesso anche artistica delle regioni, e i più vicini le assegnano per scopo la localizzazione

Digitized by Google

dei fenomeni terrestri quali si siano e lo studio delle loro correlazioni e delle loro mutue reazioni.

Senonchè il Ricchieri, pur non respingendo questa seconda definizione, osserva essere impossibile in fatto separare i fenomeni che riguardano l'intera massa del pianeta, il suo nucleo interno, i suoi rapporti col resto del cosmo dai fenomeni della superficie e viene così a ricostituire quanto era nei suoi sogni, e cioè la sintesi scientifica della terra.

L'abilità della argomentazione e la inefficacia di una disputa sopra i confini necessariamente imprecisi di una scienza permettevano al Ricchieri di svolgere la propria propaganda senza troppi contrasti, ma questi invece si determinarono quando egli passò logicamente ad una proposta pratica, alla divisione cioè dell'insegnamento superiore della geografia in due parti, svolta da lui nel 1907 in occasione del sesto congresso geografico italiano. Le conclusioni della sua relazione suonano così: Io sono convinto della necessità di affermare per lo meno il dualismo della geografia come scienza e come materia di insegnamento superiore. Vi è per lo meno una geografia fisica e matematica e c'è una scienza antropogeografica. La preparazione, i metodi, la conoscenza delle fonti, l'uso degli istrumenti di ricerca sono fra questi due rami della geografia scientifica assolutamente diversi.

A queste sue conclusioni però, oltre a considerazioni di carattere generale, si potevano opporre formidabili argomenti ad hominem, poichè era facile invocare contro le sue proposte l'autorità stessa del suo esempio avendo egli saputo sempre accoppiare la devozione alla scienza pura con una multiforme attività in ogni ramo della complessa dottrina geografica, sia come insegnante, sia come scrittore, sia anche come cittadino, attività che si svolgeva, oltrechè nelle forme professionali, anche nella assistenza agli editori, nella collaborazione a giornali scolastici, nei viaggi lontani, nella partecipazione a commissioni goverative e a congressi.

Quello stesso lodato suo biografo, che tratteggiava brillantemente la svariata attività della sua prima vita milanese, ricorda altresì come egli in ogni tempo si occupasse, come scrittore di argomenti diversi che riguardano tutti i molteplici rami della geografia.

Si segnalò infatti nel ramo matematico e naturalistico cogli studii sulle formole orometriche, sullo spostamento delle linee di costa, sulla unificazione mondiale del tempo col sistema dei fusi orarii; nel ramo cartografico con relazioni sulla trascri-

Digitized by Google

zione dei nomi geografici e sulla toponomastica, nel ramo storico con una memoria sul contributo degli italiani alle esplorazioni e alla conoscenza della terra nell'ultimo cinquantennio, e finalmente nel ramo coloniale, anche con qualche spunto politico, coi suoi scritti sull'Italia in Cina, sulla Tripolitania e sulla Libia.

I suoi contradittori dunque, se avessero la fortuna di potere ancora polemizzare con lui, gli direbbero: Quanto avremmo perduto se la divisione richiesta fosse stata attuata, sin da quando voi iniziaste la vostra bella carriera! Voi vi sareste confinato in una delle parti della geografia e così non avremmo avuto l'intera vostra produzione, mentre tutta invece ci è egualmente cara, egualmente istruttiva. Il vostro successo è la miglior prova che gli scrupoli vostri erano eccessivi e che un uomo può coltivare la vostra dottrina sotto tutti gli aspetti, con soddisfazione dei discepoli e con vantaggio della scienza. Ma un altro argomento gli sarebbe riuscito ancora più difficile a confutare, perchè tratto ad un tempo dalla natura della scienza quale egli la voleva e dal modo col quale l'aveva intesa e sviluppata in uno dei suoi scritti più notevoli « il fato geografico della storia della penisola balcanica » poichè, partendo da considerazioni geologiche che si spingono sino ai remotissimi tempi della formazione nucleare del nostro pianeta, giunge con rigore di argomentazione sino a conclusioni di natura politica.

Dobbiamo, egli vi scrive, riconoscere innegabilmente che per talune regioni del globo il fattore geografico sovrasta ogni altro; è il vero e fondamentale determinante delle loro vicende e caratteristiche storiche, e fra tali regioni tipica in tutti i secoli si può dire la penisola balcanica. Fattone poi un rapido confronto colla penisola iberica e con la penisola italiana, giudica che in nessuna delle tre penisole mediterranee, anzi della regione europea il determinismo della posizione, della morfologia interna, dell'ambiente naturale ha come nella Balcania, assunto l'aspetto, per così dire, di un fato geografico, fato che l'ha resa tipica di contrasti fisici ed antropogeografici, teatro di discordie, di odii irriducibili, di guerre perenni e feroci, focolare di minaccie continue anche per la pace d'Europa, focolare appunto dal quale partì la scintilla dell'incendio che, quando egli scriveva, avvampava ancora spaventosamente nel mondo, ma che, domato in grazia della nostra vittoria, cova ancora paurosamente sotto le ceneri.

Digitized by Google

Segue la dimostrazione che egli inizia così:

« Un semplice schizzo geologico serve a mostrare le grandi « zone anche plastiche della penisola balcanica. Dalle grandi « masse di rocce arcaiche, primitive che occupavano milioni e « milioni di anni fa la massima parte dell'attuale bacino me- « diterraneo e che poi, nel generale sommovimento, da cui eb- « bero origine le vaste conche marine e le terre attuali, rima- « sero emergenti, una è quella che costituisce l'area centrale « della penisola balcanica. Tale massa che, per quanto lavorata « e rosa dagli esterni dell'acqua e dell'aria durante le migliaia « di secoli, si solleva ancora attualmente in parecchi punti a « più di duemila e in qualcuno a quasi tremila metri, formò « nelle epoche geologiche un vero molo di resistenza, contro « al quale sopratutto nell'epoca terziaria urtarono le super- « ficie circostanti a nord e ad ovest, che si sollevarono, mentre « altre si sprofondavano e si formarono così due zone carat- « teristiche di corrugamento, le due serie di pieghi o fasci « di catene, che, insieme colla massa arcaica centrale, costi- « tuiscono l'ossatura plastica della Balcania ».

Questo geniale suo scritto prosegue con una bellissima descrizione di tutte le terre poste a margine dello ingombrante suo nucleo centrale, argomentandone la necessaria loro costituzione in regioni distinte e segregate, abitate ciascuna da popolazioni quasi sempre ostili, per concludere che nella regione balcanica, più ancora che altrove non si può lasciar dirimere colla sola ragione del più forte la lotta dei singoli egoismi, ma che sorgono nuovi diritti e nuovi doveri per il mondo civile e specialmente il diritto e il dovere dello intervento per solidarietà internazionale nelle questioni che implichino la conservazione della pace, allo scopo di risolverle secondo la maggiore possibile giustizia.

Questo lavoro del Ricchieri, sebbene troppo conciso per la vastità del tema, fu per me il più suggestivo perchè mi propose una geografia sempre conseguente nella sterminata serie degli anni. Sorge a traverso le quasi inacessibili profondità astronomiche, traverso le rivoluzioni geologiche giunge alle varietà della vegetazione, alle reciproche influenze della pioggia e della irrigazione sul clima e di questo su quella, contempla il sorgere della vita animale e l'adattamento dell'uomo a determinate condizioni di ambiente. E vidi l'uomo non prender norma soltanto dai beneficii e dai rigori del suolo nativo, ma a seconda della relativa facilità di comunicazione costituirsi in società qui forti e compatte, là deboli e disperse diventando

Digitized by Google

commerciante, industriale o agricoltore. Lo vidi qui preferire il dominio o l'accordo coi vicini continentali, là invece percorrere il mare per allacciarsi coi lidi opposti, attesa la maggior convenienza del cammino, malgrado le insidie dell'onda. Senonchè a questo punto io mi son detto: il mago che ha suscitato l'incanto non lo rompe egli stesso quando propone di scindere gli elementi coi quali egli lo ha composto? Come dunque spiegarmi, nonchè giustificare le contraddizioni dell'autore che pur mi ha sedotto?

La risposta che il compianto Ricchieri mi avrebbe dato parmi poterla desumere da un passo brevissimo, del già citato suo articolo sulla necessità di riordinare l'insegnamento della geografia: « Due sono gli scopi della istruzione superiore: « quello propriamente scientifico di contribuire al progresso « delle varie discipline e addestrare i più idonei alle ricerche « originali e quello propriamente professionale che per le fa- « coltà di lettere e di scienze è di preparare i futuri inse- « gnanti ».

A tale alta visione del suo magistero egli sentiva che avrebbe potuto sacrificare le stesse sue convenienze.

Le soddisfazioni personali dunque di chi poteva aspirare ad essere sempre più apprezzato per la versatilità dell'ingegno, il successo di un opuscolo che raggruppava popolarmente i principii e i risultati più interessanti della geografia, nella nobilissima sua coscienza di insegnante dovevano cedere dinnanzi alla possibilità di un maggiore progresso della scienza e al dovere di addestrare ancor meglio i discepoli a ricerche originali per mezzo delle quali potessero superare anche il maestro. Non intendo però con questo prender partito per le opinioni sue, poichè veggo, sia pure confusamente, anche forti argomenti contrarii, ma parmi che il dualismo della geografia da lui affermato venti anni sono con scarso seguito di consenzienti abbia oggi conquistato assai maggiori adesioni. Non soltanto vi tendono gli ordinamenti didattici nei quali anzi la geografia fisica ha preso il sopravvento, ma sembrano anche consentirvi gli ordini del giorno votati dal congresso geografico qui tenuto nel scorso settembre, congresso che doveva avere per dirigenti due intimi amici, Luigi Vittorio Bertarelli e Giuseppe Ricchieri, ai quali noi tutti non possiamo pensare senza profonda commozione, perchè entrambi a breve distanza perduti. La memoria del Ricchieri era poi tanto cara e presente al congresso, che gli ordini del giorno hanno fatto propria una espressione di suo conio personale tolta dai suoi scritti, la

Digitized by Google

espressione: *Istituzioni di geografia*, per denotare una certa forma di insegnamento.

Ad ogni modo, se le sue opinioni scientifiche e didattiche possono ancora essere discusse, nessuno può disconoscere la rettitudine, il disinteresse dei suoi propositi. Ed io tali nobili qualità riconosco anche nel suo atteggiamento politico, sebbene esso ci abbia posto di fronte in una lotta elettorale, la quale però fu condotta con inusitata cortesia.

Come voi ben sapete il Ricchieri era ascritto al partito socialista ed in esso alla frazione sua più temperata, quella dei riformisti. La relativa temperanza del programma, la signorilità della forma, la piena fiducia nella sua personale rettitudine spiegano facilmente come ciò non impedisse ad uomini politicamente in contrasto di manifestargli la propria stima, di stringersi a lui coi vincoli di cordiale amicizia, di averlo a collega ed a capo in importanti missioni ufficiali, ma venne un giorno fatale, venne la guerra. Bisognava decidersi. O condannarne la dichiarazione, rimpiangere la neutralità e così raffreddare l'ardore degli sforzi che erano necessarii per sostenere la durissima prova; oppure separarsi dai compagni di fede, dai compagni di fortuna, che forse avrebbero potuto essere presto chiamati ad assumere il dominio. Ed egli per solidarietà di patria rinunciò con dolore alla solidarietà di fede.

Eppure gli impulsi della sua coscienza non gli permettevano nemmeno di associarsi completamente all'altro partito, cui per amor della patria sentivasi in quel momento tratto a congiungersi. Le idealità patriottiche lo allontanavano dai vecchi amici, le idealità di fratellanza internazionale lo trattenevano dallo aderire completamente al programma dei nuovi compagni che volevano gli italiani forti e sicuri sulla cima delle Alpi, sulle sponde dell'Adriatico e nelle terre lontane dove il nostro lavoro deve essere riconosciuto come organo massimo di civiltà.

Il professore Michieli di lui uomo politico scrive: « Amico « fraterno del Bissolati ne condivise molti atteggiamenti di « pensiero e di azione, schierandosi nel 1914 senza alcuna ti- « tubanza per la neutralità dell'Italia e nel 1915 per la sua « entrata in guerra ».

Alla memoria del Bissolati ha reso omaggio il più grande campione dei nostri interessi nazionali. Eguale omaggio noi possiamo rendere, anche come uomo politico, alla memoria del nostro perduto Ricchieri.

Digitized by Google

OSSERVAZIONI DELL' ECLISSE DI SOLE DEL 29 GIUGNO 1927 E DEL PASSAGGIO DI MERCURIO SUL DISCO DEL SOLE DEL 10 NOVEMBRE 1927, FATTE ALLA R. SPECOLA DI BRERA IN MILANO.

Nota del S. C. prof. EMILIO BIANCHI

(Adunanza del 24 novembre 1927)

Eclisse di Sole del 29 - VI - 1927.

L'eclisse di Sole del 29 Giugno 1927 fu osservata a Brera da BIANCHI e GABBA secondo le seguenti modalità.

BIANCHI. Venne usato il cannocchiale di FRAUNHOFER con montatura equatoriale ed altazimutale, obiettivo di cm. 8,2 ed ingrandimento di 76.

Il 1° contatto fu osservato a $5^h\ 14^m\ 54^s$ t. m. E. C.
Il 2° " " " " $7^h\ 6^m\ 49^s$ " "

in ritardo adunque rispettivamente di 12^s e 4^s rispetto al calcolo.

In più, durante lo svolgersi del fenomeno, furono fatte le seguenti letture della temperatura all'ombra:

a	5^h	10^m	$t = 15°,2$
	5	17	15 ,4
	5	20	15 ,4
	5	30	15 ,2
	5	40	14 ,9
	5	50	14 ,5
	6	0	14 ,6
	6	10	14 ,7
	6	20	14 ,9
	6	30	15 ,1
	6	40	15 ,6
	6	50	16 ,1
	7	0	16 ,5
	7	10	17 ,4

Il primo contatto fu turbato da veli vaganti.

Digitized by Google

GABBA. Venne usato il cannocchiale di RAMSDEN a montatura azimutale; obiettivo di cm. 7,5; ingrandimento di 150 volte.

Il 1° contatto fu osservato a $5^h\ 15^m\ 5^s$ t. m. E. C.
Il 2° " " " " $7^h\ 6^m\ 45^s$ " "

in ritardo adunque di 23^s per il primo contatto ed in coincidenza col calcolo per il secondo.

Anche per l'osservatore GABBA il primo contatto fu turbato da veli ed è quindi da considerarsi come incerto.

Per questa ragione crediamo inutile istituire confronti e calcoli per paragonare (con qualche profitto) i dati osservati con quelli desunti dalle effemeridi. Qui basterà dire che il calcolo di previsione dell'eclisse (previsione rispetto alla quale si ebbero dalla osservazione gli scarti sopra precisati) fu fatto sopra gli elementi dati dalla « *Connaissance des temps* ».

Passaggio di Mercurio sul Sole del 10 novembre 1927.

Como è noto, di questo fenomeno era osservabile in Italia solo la fine, vale a dire il secondo contatto interno ed il secondo esterno.

Gli osservatori BIANCHI e GABBA osservarono rispettivamente coll'equatoriale MERZ-CAVIGNATO di 16 cm. d'apertura e col cannocchiale di RAMSDEN sopra ricordato.

Le osservazioni diedero i seguenti risultati:

	2° contatto interno	2° contatto esterno
BIANCHI a	$9^h\ 28^m\ 5^s$ t. m. E. C.	$9^h\ 29^m\ 40^s$ t. m. E. C.
GABBA "	$9^h\ 27^m\ 0^s$ " "	$9^h\ 29^m\ 16^s$ " "

mentre il calcolo fatto sugli elementi della Effemeride francese aveva dato per i due tempi: $9^h\ 28^m\ 23^s$ e $9^h\ 30^m\ 4^s$.

Anche questa osservazione risultò alquanto incerta causa la vivissima agitazione del bordo solare.

L'osservatore BIANCHI notò evidentissimo il fenomeno della così detta « goccia nera ».

Poichè, proprio qualche secondo prima del contatto interno, precisamente a $9^h\ 28^m\ 3^s$, il disco di Mercurio parve istantaneamente allungarsi verso il bordo solare, assumere forma grossolanamente ellittica, e subito congiungersi col detto bordo. Solo verso le $9^h\ 29^m$ si ebbe sul sole l'immagine del semidisco planetario che ancora rimaneva proiettato; solo a quel tempo, cioè, la configurazione del fenomeno assunse le sue manifestazioni geometriche regolari.

Digitized by Google

ANCORA DEGLI EFFETTI DEL TRATTAMENTO DEL POLLINE COL METODO PIROVANO SOPRA LA PROPORZIONE DEI SESSI NELLA *CANNABIS SATIVA* L.

Nota del S. C. prof. Luigi Montemartini.

(Adunanza del 1 dicembre 1927)

Giusta la riserva contenuta nella mia precedente nota sopra questo argomento (1), comunico all'Istituto i risultati ottenuti, dalla semina della canapa della quale ho in quell'occasione parlato.

Circostanze indipendenti dalla mia volontà mi hanno impedito di fare tutte le semine nelle diverse località che già avevo scelto per il nuovo esperimento, nè mi permisero di seguire con ogni cura l'andamento dell'unica coltivazione che mi fu possibile fare.

Una buona quantità dei semi che avevo raccolto nel 1926 dalle piante femminili del lotto 5° tanto in prevalenza femminile, venne seminata, nella scorsa primavera, nel podere sperimentale della Certosa di Pavia e ne ebbi 752 piante adulte, delle quali 642 femminili e 110 maschili, nella proporzione dunque di 583,6 delle prime per 100 delle seconde.

(1) *Rendiconti*, Vol. LIX, 1926, pg. 748.

In quella nota richiamavo l'attenzione sopra un lotto di piante di canapa nelle quali, in seguito a trattamento del polline per un'ora con luce ultravioletta Arnone a 600 periodi, erano in forte prevalenza le piante femminili (nella proporzione di 203,03 di esse per 100 maschili, contro la proporzione normale, in natura, di 105-130 per 100) e così concludevo: « ..... dalle 67 piante femminili del lotto 5° (le quali però, « abbandonate a sè, rimasero impollinate in gran parte, è a supporsi, « dalle 33 piante maschili ad esse frammiste e vicine, ma in parte « anche dal polline proveniente dalle piante maschili delle altre aiuole) « si sono avute alcune migliaia di semi. Tali semi saranno piantati a « parte nella prossima primavera, e mi riservo di intrattenere ancora « l'Istituto sopra le osservazioni che potrò fare in proposito ».

Digitized by Google

Non avendo potuto seguire da vicino, come dissi, l'andamento della coltivazione, non posso dire se ed in quale misura vi sia stata mortalità di piante giovani; parmi ad ogni modo che il risultato ottenuto possa comunque condurre ad ammettere che la profonda perturbazione nella produzione dei sessi avutasi nella prima generazione dopo il trattamento, sia continuata anche nella generazione seconda.

Non ho potuto quest'anno ripetere il trattamento del polline, nè ebbe occasione di farlo il Sig. Pirovano, il cui Laboratorio di Elettrogenetica fu ora portato da Vaprio d'Adda e da Belgirate a Roma. Ma mi propongo di riprendere da capo, d'accordo con lui, la questione nei prossimi anni e spero potere presentare risultati più conclusivi nel 1929.

Novembre, 1927.

Digitized by Google

LA RICOSTRUZIONE FISIOLOGICA DEL QUADRICIPITE.

Nota del S. C. prof. R. Galeazzi

(Adunanza del 15 dicembre 1927)

Il quadricipite, l'estensore della gamba sulla coscia, uno dei muscoli più potenti e più importanti della nostra economia, può perdere la sua funzione per lesioni varie del sistema nervoso centrale e periferico, ma la causa più frequente della sua paralisi è la poliomielite anteriore, e la sua perdita rappresenta un gravissimo danno per l'organismo.

È vero che la stazione eretta, malgrado la sua paralisi, finchè l'individuo appoggia gli arti su un suolo piano, può essere mantenuta, ma questo alla condizione, che il suo corpo sia tenuto verticale o meglio ancora leggermente inclinato in avanti; il suo equilibrio è però così instabile, che, per la minima causa, che sposti il suo centro di gravità all'indietro, il ginocchio si flette e l'individuo cade inevitabilmente: su un piano obliquo discendente poi la stazione eretta non può essere mantenuta senza appoggio.

Colla paralisi del quadricipite anche la marcia su un terreno piano è possibile, perchè nel passo normale il quadricipite interviene, con uno sforzo di propulsione in avanti della gamba, soltanto in due momenti del passo, — alla fine del periodo portante ed alla fine del periodo oscillante — ed istintivamente, con qualche artifizio meccanico, l'individuo, che ha il quadricipiie paralizzato, riesce in questi due momenti ad evitare la flessione del ginocchio: alla fine del periodo oscillante con la contrazione del grande gluteo, che attira il femore indietro ed alla fine del periodo portante, conservando il suo arto rigido fino al momento in cui il peso del corpo è abbastanza spostato in avanti, per riposare intieramente sull'arto anteriore.

Digitized by Google

In realtà però la marcia di questi paralitici è estremamente precaria ed impone loro un'attenzione sempre sveglia, se non vogliono esporsi a cadere, pronti a spostare il loro centro di gravità in avanti, sia esagerando la lordosi lombare, sia mercè la flessione del tronco in avanti.

Se la salita è ancora possibile, la discesa che riporta il centro di gravità indietro è quasi impossibile: essa obbliga il paralitico a camminare a piccoli passi con grandi precauzioni; l'impotenza è poi gravissima nel salire e discendere le scale e praticamente impossibili sono la corsa ed il salto.

Se poi, come spesso accade, per il forte predominio dei flessori, il ginocchio rimane permanentemente in flessione, il centro di gravità rimane permanentemente spostato indietro ed il paziente non riescie più a bloccare il ginocchio.

Insomma il paralizzato nel quadricipite è un infermo soggetto a frequenti cadute e che non pnò esporsi senza pericolo agli accidenti della vita normale.

Per questo gli ortopedici si sono in ogni tempo preoccupati della sua cura.

Ed il problema si presenta certamente difficile. Alcuni fra i metodi proposti più razionali possono avere la loro indicazione in determinati casi e sarebbe grave errore l'applicazione sistematica di uno di essi a tutti i casi.

Un concetto fisiologico fondamentale domina in ogni caso l'indirizzo curativo di questa paralisi e cioè la solidarietà, che unisce fra di loro i diversi segmenti dell'arto inferiore e del tronco nella funzione di locomozione e che risulta di due fattori: l'uno meccanico dovuto alle modificazioni apportate dalla paralisi alla statica dell'arto, l'altro dinamico risultante dalle azioni muscolari suscettibili di supplire il quadricipite perduto e compensarne la deficienza.

Egli è per questo che deve variare il criterio di intervento a seconda delle condizioni meccaniche e dinamiche dell'articolazione dell'anca e del piede di ogni singolo caso di paralisi del quadricipite.

Fra questi interventi curativi vanno specialmente ricordati:

1° Le operazioni chirurgiche, che mirano a sopprimere l'articolazione femorotibiale ed a rendere l'arto inferiore un pilone completamente rigido (tenodesi, artrodesi, trapianti ossei, rotulopessi);

2° le operazioni rivolte a stabilire nell'arto paralizzato condizioni statiche favorevoli;

Digitized by Google

3° le operazioni dirette a stabilire nell'arto condizioni dinamiche migliori, colla ricostituzione del quadricipite paralizzato mercè il trapianto tendineo;

4° il trapianto nervoso.

Lascio da parte le operazioni chirurgiche che mirano ad irrigidire l'articolazione del ginocchio, che ritengo non fisiologiche e feconde di risultati funzionali sfavorevoli.

Per quanto riguarda il trapianto nervoso, questo intervento fu finora praticato in casi isolati, ed è certamente un intervento alcatorio, su cui non è possibile dare un giudizio definitivo.

Rimangono le operazioni rivolte a stabilire nell'arto condizioni statiche favorevoli ed il trapianto muscolare.

Per quanto riguarda le prime, esse possono rappresentare utili palliativi nei casi di lesione estesa a quasi tutti i muscoli dell'arto inferiore, ed in cui si riesce così a dare all'asse statico dell'arto una direzione utile a sopportare il peso del corpo nella stazione eretta e nella marcia, senza ricorrere ai tutori.

Ma in tutti gli altri casi, in cui la paralisi muscolare non è così estesa, in cui l'anca ed il piede conservano una sufficiente funzionalità, l'operazione più razionale è indubbiamente il trapianto muscolare.

Il ginocchio è forse di tutte le articolazione del nostro organismo, quella che si presenta nelle condizioni più favorevoli per questo intervento, a causa della semplicità dei suoi movimenti e per il fatto, che esso è capace di funzionare, per così dire senza muscoli, per modo che l'apporto di una certa quantità di energia muscolare può rendere vantaggi notevolissimi.

Ma poichè numerose recenti pubblicazioni, anche autorevoli, specialmente estere, tendono a svalutare l'efficacia del trapianto tendineo nella paralisi del quadricipite, la mia esperienza, estesa oramai a circa 200 operazioni, mi spinge ad affermare, che questo metodo ricostruttivo dei muscoli paralizzati trova, in molti casi di lesione poliomielitica del muscolo estensore della gamba, un'applicazione veramente razionale e feconda di ottimi risultati, risultati senza confronto superiori a tutti gli altri metodi, a cui ho sopra accennato, quando di esso esista l'indicazione precisa.

Certamente, come per qualsiasi trapianto tendineo, alcune condizioni sono indispensabili per un buon risultato dell'intervento chirurgico ricostruttivo.

Digitized by Google

Anzitutto: l'età propizia fra i 10 ed i 20 anni: secondariamente condizioni funzionali statiche e meccaniche buone dell'anca e del piede, o quanto meno tali da permettere il loro ripristino con interventi chirurgici preparatori.

In terzo luogo un computo esatto delle forze utilizzabili per il trapianto, che rendano possibile mantenere l'equilibrio fra le forze estensorie e le forze flessorie.

Infine una tecnica perfetta, che sola è garanzia di un buon risultato.

Fra i muscoli, a cui possiamo ricorrere per supplire il quadricipite, alcuni sono anteriori o sinergici, quali il sartorio ed il fascia lata, altri posteriori od antagonistici, come il bicipite od i flessori interni.

La preferenza cade sopra questi muscoli, che hanno una lunghezza sufficiente per raggiungere il periostio rotuleo o la tuberosità tibiale, dato che la esperienza ha dimostrato, che la fissazione sotto il periostio è il mezzo di fissazione del tendine periferico, che ristabilisce l'inserzione più vicina alla fisiologica.

Il sartorio è un eccellente muscolo per il trapianto, sia per la sua affinità col quadricipite dal punto di vista della funzione e dell'inserzione superiore, sia perchè si può sacrificare senza pregiudizio sensibile, anzi in molti casi con vantaggio, la sua funzione di rotatore esterno: se però la sua energia è sufficiente a ricostruire il quadricipite solo parzialmente perduto, essa è però insufficiente nella sua paralisi totale.

Anche il fascia lata può portare un efficace elemento ricostruttivo del quadricipite, se dissecato sufficientemente in alto onde correggerne la direzione, che potrebbe farlo funzionare da rotatore esterno e può divenire una valida forza estensoria.

Il bicipite è indubbiamente il miglior muscolo per la ricostruzione del quadricipite, per la sua massa muscolare robusta, per la sua lunghezza, che spesso permette di inserirne il capo inferiore sulla tuberosità tibiale.

Le operazioni eseguite mi hanno convinto, che un solo di questi muscoli non è sufficiente a sostituire la funzione di un motore così potente come il quadricipite e che le formule ideali di trapianto sono rappresentate dalle associazioni muscolari.

Digitized by Google

Fra queste si sono dimostrate le migliori quella del bicipite col sartorio ovvero del bicipite col fascia lata, ovvero del sartorio col fascia lata, ovvero infine quella dei 3 muscoli: bicipite, sartorio e fascia lata.

Duchenne ha fatto giustamente osservare, che in condizioni fisiologiche normali, la flessione del ginocchio avviene sopratutto passivamente per opera del peso della gamba, quando la coscia si solleva e che, in via accessoria, questo movimento di flessione è eseguito dal popliteo e dai gemelli.

Per queste ragioni il bicipite ed il semimembranoso non sono flessori che eccezionalmente: essi hanno per compito abituale quello di estendere la coscia sul bacino od il bacino sulla coscia: orbene in questa funzione essi possono essere sostituiti da altri muscoli, segnatamente dal grande gluteo.

Ne segue che noi possiamo servirci del bicipite e del semimembranoso per la sostituzione del quadricipite senza timore di danneggiare la funzione flessoria della gamba sulla coscia e lo faremo anche con maggiore tranquillità, quando il grande gluteo è sano, sicuri di non indebolire la estesione della coscia sul bacino.

Nessuna preoccupazione vi può essere di un insufficiente adattamento del sistema nervoso alle funzioni estensorie dei muscoli, che, come il bicipite, sono fisiologicamente dei flessori: questo adattamento è in ogni caso completo e rapido.

Non mi indugio sui dettagli della mia tecnica di trapianto. Dirò soltanto essere indispensabile:

a) Siano corrette prima del trapianto le deformità del ginocchio nel piano sagittale e nel piano frontale, che ricorrono spesso nelle lesioni paralitiche dell'arto inferiore.

b) Che dei muscoli che si trapiantano sia rettificata la direzione, incominciando il più alto possibile, per modo che per il loro maggior decorso essi risultino paralleli al quadricipite.

c) Che essi siano saldamente uniti ai varii componenti del quadricipite, segnatamente al retto anteriore, vasto esterno e vasto interno.

d) Essi siano innestati in giusta tensione sul periostio della tuberosità tibiale od almeno sul periostio rotuleo.

e) Che sia rispettata nel modo più assoluto la loro innervazione.

f) Che sia seguita dopo l'intervento una prolungata, attiva terapia fisica e rieducazione funzionale del muscolo ricostruito.

Digitized by Google

I risultati da me ottenuti con questi trapianti in 180 casi che ho potuto rivedere a grande sitanza di tempo dall'operazione sono stati:

Ottimi nell'80 % dei casi, nei quali ho ottenuto una funzione estensoria normnle della gamba sulla coscia.

Furono buoni nel restante 20 %, nel senso di aver realizzato un'andatura sicura ed esteticamente perfetta pur non raggiungendo nell'estensione la linea perfettamente diritta, ed in ogni caso non limitandosi, come vorrebbe Novè-Josserand, l'azione del trapianto ad un'azione esclusivamente passiva.

La causa di questo parziale successo risiede quasi sempre in un errore di calcolo delle forze disponibili, per aver presunto nei muscoli, che si trapiantavano, sulla base dei reperti elettro-diagnostici e funzionali, un'energia, che, dopo il trapianto, si è dimostrata insufficiente. Ma anche in questi casi il risultato funzionale fu sempre migliore di quello, che si sarebbe potuto ottenere con qualsiasi degli altri metodi operativi consigliati per la cura di questa paralisi.

Anche in questi casi, il ginocchio fu ben consolidato nella marcia e nella stazione eretta e sempre sotto il controllo della volontà; la marcia fu sempre facile e sicura senza appoggio e senza zoppicamenti.

Per cui, concludendo, il trapianto tendineo, ogni qualvolta è possibile, è il mezzo terapeutico più efficace e più fisiologico della paralisi del quadricipite.

Milano, Dicembre 1927.

Digitized by Google

COMMEMORAZIONE

del

M. E. prof. GIOVANNI CELORIA

Senatore del Regno

letta dal M. E. prof. FRANCESCO GRASSI

nell' adunanza del 1 dicembre 1927

Gentili Signore (1)

Illustri Signori e Colleghi,

Nel prendere la parola per commemorare Giovanni Celoria mi sia concesso anzitutto d'invocare — dall'Istituto insieme e dalla Nobile Dama che di Lui fu la degna, l'angelica compagna della vita, la consolatrice nei tormenti degli ultimi tempi — mi sia concesso — ripeto — d'invocare venia per il ritardo — dovuto a circostanze superiori al volere — con cui compio il caro, per quanto a me arduo, dovere.

Dovere caro — ho detto — perchè io pure sono tra quanti, avendo avuto l'onore e la fortuna di frequenti rapporti con l'Uomo insigne che fu veramente la bontà fatta persona, Lo hanno tanto amato; dovere arduo per la eccellenza intellettuale e morale di Lui, per la vastità, la complessità, la importanza della sua opera di scienziato e di cittadino: arduo così che solo poteva darmi animo a compierlo l'assoluta indeclinabilità derivante dall'essere stato io — con tanto larga indulgenza — chiamato a succedergli nell'Istituto.

(1) Era presente, con altre, la Nobile Signora Rosa Manzi, vedova del compianto Commemorato.

Digitized by Google

I.

Note biografiche (1).

Nacque Giovanni Celoria in Casale Monferrato da Carlo e da Teresa Beccari il 29 gennaio 1842, e ricevette l'educazione nella famiglia — una famiglia numerosa, giacchè Egli ebbe cinque fratelli ed una sorella —.

Compì nella città natale gli studi secondari, a Torino i superiori — prima all'Università, poi alla Scuola degli Ingegneri, dalla quale giovanissimo, poco più che ventunenne, nel settembre del 1863 veniva laureato —.

E — come si rileva dall'accurato indice bibliografico pubblicato dall'eminente nostro Socio ing. Gabba (2) — d'Ingegneria fu il suo primo lavoro: trattava esso: *Dei movimenti perturbatori nelle macchine locomotive in corsa e dei mezzi che ne attenuano l'importanza* (3).

---

(1) Le notizie biografiche che qui si danno mi vennero in parte favorite da Donna Rosa Celoria — alla quale mi è grato porgere qui i più sentiti ringraziamenti — e in parte furono desunte dai seguenti fonti:

Sen. Augusto Battaglieri. *Parole dette il 20 agosto 1920 a Casale Monferrato* in occasione dei funerali. Nell'opuscolo: *In memoria di* **Giovanni Celoria** *senatore del Regno.*

Ing. Luigi Gabba. **Giovanni Celoria.** *Notizie della sua opera scientifica.* In: *Memorie della Società Astronomica Italiana.* Nuova Serie, Vol. I, N. 3. Roma, 1921.

Mi è poi caro attestare la mia più viva riconoscenza:

all'eminente nostro Socio ing. Luigi Gabba che cortesemente mi procurò una parte notevole dei lavori del Celoria da me non posseduti;

al tanto benemerito alto funzionario del Comune, gr. uff. dott. Gaetano Cozzi, che gentilmente mi favorì larga serie di dati molto interessanti e di documenti riguardanti l'azione del Celoria come consigliere ed assessore del Comune;

all'illustre segretario del Comitato Milanese della *Associazione Nazionale Dante Alighieri* ed apprezzatissimo collaboratore del Celoria nella « Dante », cav. uff. prof. Avancinio Avancini, alla cui squisita bontà devo appunti importanti su l'azione del Celoria come presidente del Comitato stesso.

(2) L. Gabba. *Cenno Necrologico ed Elenco degli scritti di* **Giovanni Celoria**, in Bollettino Bimestrale della Società Meteorologica Italiana. N. 7, 8, 9. Anno 1921. — È un elenco di cui chi scrive si è molto giovato ai fini del presente lavoro.

(3) Torino. Tip. G. Favale e C., 1863.

Digitized by Google

*

Ma per la professione dell'Ingegneria non si sentiva trasportato: Lo attraeva invece irresistibilmente l'Astronomia, e nel novembre dello stesso anno realizzava il sogno di mettersi per la via tanto desiderata.

Come riferisce l'ing. Gabba (4), grazie ai buoni uffici di Lorenzo Billotti — valente insegnante privato di matematica a Torino, che tra i suoi discepoli aveva avuto lo Schiaparelli — da questi — succeduto, da un anno, a quel degno allievo dell'Oriani che fu il Carlini, nella direzione della Specola di Brera — otteneva l'ammissione al celebre Osservatorio.

Fortuna grande, cotesta, d'iniziare gli studi della Scienza del cielo sotto una guida quale era lo Schiaparelli; fortuna resa ancora più grande da una circostanza affatto accidentale — il trovarsi allora allo stesso Osservatorio per completare la sua cultura scientifica Eugenio Beltrami, che l'Italia nostra conta fra le sue glorie nel campo delle matematiche —.

Il Celoria infatti, che ricordava — come si apprende dal Gabba — le dotte e geniali conversazioni fra i due sommi alle quali aveva avuto la bella sorte di assistere, riconosceva di avervi molto appreso.

Per i progressi rapidi da Lui fatti, lo Schiaparelli Lo riteneva ben presto meritevole di essere ascritto al personale dell'Osservatorio; e con decreto del 24 aprile 1864, pochi mesi dopo il suo primo ingresso, il Celoria veniva nominato *allievo*.

*

Nella primavera successiva il Nostro si recava a Berlino — ove era allora Otto Struve — allo scopo di perfezionarsi nei metodi di calcolazione delle orbite, e passava poi a Bonn — dove insegnava l'Argelander — per addestrarsi nell'Astronomia pratica.

Rimasto in Germania anche parte del 1866, ritornava poi in Italia, e riprendeva le sue funzioni all'Osservatorio di Brera, dove nel 1872 conseguiva il grado di *astronomo*.

---

(4) GABBA. **Giovanni Celoria.** *Notizie.*

Digitized by Google

*

Nel 1875-76 — pur rimanendo sempre astronomo a Brera, — per la fiducia di Francesco Brioschi veniva incaricato d'insegnare Geodesia nel Politecnico: tenne la cattedra fino al 1909-10 — dal 1889 non più come incaricato, ma quale professore straordinario, grado conferitogli molto onorificamente, per la sua grande competenza, in virtù dell'articolo 69 della legge Casati del 13 novembre 1859 —.

*

All'Osservatorio volle restare, rinunciando ad offerte lusinghiere — tra cui quella del posto di direttore dell'importante Osservatorio di Pechino fattagli nel 1884 — e rinunciando pure al posto — vinto, per concorso, in modo brillante — di professore di Astronomia all'*Istituto di studi superiori* in Firenze e di direttore del celebre Osservatorio di Arcetri.

Nel 1900 succedette allo Schiaparelli nella Direzione della Specola di Brera, e vi rimase fino al 29 gennaio del 1917, quando — con vivo rammarico suo e di tutto il mondo scientifico — dovette ritirarsi perchè aveva raggiunto il limite di età fissato dalla legge.

*

Onoranze solenni — veramente solenni e veramente degne di nota per la larghezza ed il fervore del consenso (1) — Gli furono, per quella circostanza, tributate in questa stessa aula il 24 giugno successivo.

Gli veniva allora presentata una grande medaglia d'oro espressamente coniata; e — poichè la iniziativa era stata accolta così che il Comitato si era trovato a disporre di mezzi assai superiori al bisogno — molto sapientemente con la somma esuberante si costituiva un primo fondo per una Istituzione intitolata a Lui, da amministrarsi dall'Osservatorio di Brera, e destinata ad incoraggiare studi e pubblicazioni astronomiche: di essa si ebbero tosto preziosi frutti nella ristampa della Me-

(1) Vuole in particolare essere ricordato tra gli aderenti l'allora Monsignore Dott. D. Achille Ratti, ora S. S. Papa Pio XI.

Digitized by Google

moria del Celoria sui lavori del dal Pozzo Toscanelli e nella pubblicazione postuma di altro suo lavoro pure assai importante; Memoria e lavoro di cui si dovrà parlare in seguito.

*

Pure in seguito si dirà della sua partecipazione ai lavori della *Commissione geodetica italiana* e della *Associazione geodetica internazionale*, nonchè alla vita pubblica cittadina.

Qui invece si ricorda come per i suoi alti meriti abbia avuto onori non comuni.

Grande ufficiale degli ordini della Corona d'Italia e Mauriziano, dal 1906 insignito dell'Ordine Civile di Savoia, decorato di più di un ordine cavalleresco estero, dal 1909 senatore del Regno, Socio della Reale Accademia dei Lincei, uno dei Quaranta della Società Italiana delle Scienze, membro di molte altre accademie e società scientifiche italiane e straniere (1); del nostro Istituto Socio Corrispondente dal 23 gennaio 1873, Membro Effettivo dal 23 Dicembre 1875, per il biennio 1898-99 Vice-Presidente, poi Presidente per ben cinque volte alternando la carica con quella di Vice-Presidente, e rimanendo così alla Presidenza ininterrottamente fin quasi alla morte.

*

Nel 1889 era stato colpito da nevralgia al trigemino che — con qualche interruzione — ribelle ad ogni cura Gli portò — specialmente negli ultimi anni - acutissimi spasimi, da Lui sopportati con grande fortezza: purtroppo essa doveva avere ragione di quella fibra straordinariamente robusta.

Il 17 agosto 1920 — nella sua abitazione nel palazzo al numero 34 di via Giosuè Carducci — munito dei conforti religiosi, serenamente si spegneva, assistito dalla Consorte — la nobile signora Rosa Manzi, degna nipote di Luciano Manara, alla

(1) Socio Corrispondente del R. Ateneo Veneto, della R. Accademia delle Scienze di Torino, dell'Ateneo di Brescia, dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, dell'Accademia Properziana del Subasio in Assisi e della R. Accademia degli Agiati in Rovereto, Membro del R. Istituto Talassografico Italiano, Membro Corrispondente della Società Nazionale di Scienze Naturali di Cherbourg, Membro della Società Astronomica del Messico.

Digitized by Google

quale si era unito in matrimonio nel 1873 — da Lui teneramente amata, e che durante la intera vita coniugale Lo aveva ricambiato di affetto degno di entrambi.

Al Cimitero Monumentale di Milano il 19 successivo, e il 20 a quello di Casale Monferrato — dove era stata trasportata e doveva essere sepolta la salma benedetta — dalle Autorità e dai rappresentanti della scienza e delle Istituzioni alle quali era stato largo dell'opera sua sapientemente benefica, ebbe le testimonianze del rimpianto vero, profondamente sentito, riservato ai privilegiati che passano illustrando la scienza e la patria, giovando ad esse ed alla umanità, compiendo opere di bontà — eletta come la intelligenza —.

*

Questo a larghissimi tratti — quale solo consente la ristrettezza del tempo — il *curriculum vitae* di Giovanni Celoria.

Prima di passare alla di Lui opera scientifica ed a dire di Lui come cittadino e come uomo, ricorderò che Egli ebbe bella e prestante la persona, robusto il fisico — così da lasciare ragionevolmente sperare per Lui vita ancor più lunga di quella non breve ch'Egli ebbe — fisonomia aperta, sempre serena, occhio spirante calma dolcezza pur con la vivacità rivelatrice della intelligenza, tratto bonario, e ad un tempo da gentiluomo squisito anche con gli umili, sì che — malgrado la composta, in Lui costante, dignità del portamento — anche l'uomo più modesto non si trovava a disagio con Lui, e non era possibile conoscerlo senza amarlo.

II.

L'astronomo.

Venendo alla sua attività, devo premettere che — per non abusare del tempo Vostro — mi vedo forzato a limitarmi in più di un punto ad un laconico riassunto anche se la luce alla quale ha diritto l'opera del Nostro vorrebbe diversamente (1).

(1) A riparare almeno in parte a cotesto forzato laconismo valga l'aggiunta di apposite note.

Digitized by Google

*

Si svolse quella scientifica nel triplice campo dell'Astronomia, della Geodesia, della Meteorologia ed ebbe un duplice intento: il progresso della scienza e la sua volgarizzazione.

Cominciamo dal primo ordine di lavori, e, in esso, dall'Astronomia.

Questa scienza — dirò con Lui perchè si veda quale concetto Egli ne avesse — questa scienza che « insegna a studiare con metodo critico e obiettivo ogni sistema più complesso di fatti, in modo incomparabile risveglia e svolge l'abito della mente (1) » e « Scienza audacissima.... maestra di audacia, di un'audacia vigorosa, che sale le cime più alte, che non patisce vertigini, che edifica, crea, non distrugge e di questo fare lascia al vero la cura (2) »; questa scienza — mi pare pure il caso di ricordare — a proposito della quale Andrea Cittadella Vigodarzere — inaugurando a Padova il IV dei celebri Congressi degli Scienziati Italiani dei tempi del servaggio — tanto giustamente diceva: « Gli uomini non godrebbero di così libero ed ampio uso del mare se l'Astronomia e le Matematiche non avessero prima acquistato una specie di dominio nel cielo »; questa scienza, la nobilissima fra le scienze esatte per la eccellenza e la immensità dell'oggetto — l'Universo sensibile — tra le più benefiche all'uomo per importanza pratica e per potenza educativa, non poteva non innamorare una mente alta, uno spirito eletto che vi si sentiva portato, quali erano la mente e lo spirito di Giovanni Celoria.

Ed Egli, dell'Astronomia, fu un vero innamorato.

Profano io, purtroppo, ad essa, non posso per giudizio mio parlare del merito intrinseco dei lavori da Lui lasciati in cotesto campo; onde, per dirne dal lato strettamente scientifico, mi riferirò a quanto ne hanno scritto due astronomi altamente competenti: il nostro Socio ingegnere Luigi Gabba e il compianto professore Cerulli.

Vi hanno però nella produzione astronomica del Celoria dei pregi che anche un profano può riconoscere.

---

(1) G. Celoria. *Considerazioni su l'insegnamento dell'Astronomia nelle Università italiane.* R. Accademia dei Lincei. Seduta del 4 maggio 1902.

(2) G Celoria. *La Terra astro dell'Universo. Conferenza popolare promossa dal Circolo Filologico.* Milano, A. Lombardo 1888, p. 16.

Digitized by Google

Uno di essi è la varietà degli argomenti toccati nella copiosa serie delle sue Note e Memorie — circa ottanta — delle quali, se alcune furono pubblicate nelle *Astronomische Nachrichten* o altrove, non poche sono ornamento e vanto dei Rendiconti del nostro Istituto.

Riguardano esse branche svariatissime della scienza: asteroidi — a cominciare da *Esperia*, il pianetino scoperto dallo Schiaparelli — ed ecclissi, passaggi di pianeti sul disco solare e posizioni e distribuzione di stelle fisse, comete e quei sistemi tanto importanti e suggestivi che sono le stelle doppie.

Su l'ultimo argomento vuole anzi essere notato in particolare che — in continuazione di due analoghi lavori dello Schiaparelli figuranti tra le pubblicazioni dell'Osservatorio di Brera — il Celoria lasciò misure su 220 di cotesti sistemi stellari duplici, eseguite dal 1886 al 1900, ma da Lui non pubblicate: costituiscono esse il lavoro (1) a cui già fu accennato, e videro la luce — dopo la sua morte e per desiderio ch'Egli aveva espresso — per merito del diletto e tanto stimato discepolo e collaboratore suo, il nostro Socio ing. Luigi Gabba

Il quale riassume le caratteristiche ed i pregi dell'opera del grande suo Maestro nel campo dell'Astronomia col dire: (2) « Tutti i fenomeni celesti che in oltre mezzo secolo sono stati visibili a Milano lo hanno avuto osservatore diligente e scrupoloso.... Abile ed esatto nelle misure di precisione non limitò la sua attività scientifica alla osservazione soltanto; ma conoscitore, oltre che dell'astronomia pratica, di quella teorica, i dati raccolti elaborò pazientemente e con grande esattezza, collaborando con Schiaparelli alla formazione di un catalogo di posizioni stellari e calcolando da solo orbite di piccoli pianeti, di comete e di stelle doppie ».

Dice pure che in cotesti lavori « rifulgono e la sua abilità nell'osservare e la conoscenza approfondita della teoria e la rigorosa critica dei risultati (3) ».

---

(1) *Pubblicazioni del Reale Osservatorio Astronomico di Brera in Milano*, N. LIX. MISURE DI STELLE DOPPIE *eseguite col* REFRATTORE « MERZ » *di 8 pollici negli anni 1886-1900 e col* REFRATTORE « MERZ-REPSOLD » *di 18 pollici negli anni 1902-1905 da* **G. Celoria**, *calcolate da* L. GABBA. Milano, Hoepli, 1923.

(2) L. GABBA. **Giovanni Celoria**. *Notizie*.

(3) L. GABBA. *Parole dette al Cimitero in occasione dei funerali in Milano*. Nell'opuscolo commemorativo: *In memoria di* Giovanni Celoria *senatore del Regno*, p. 13.

Digitized by Google

Il Cerulli, poi, Presidente della Società Astronomica Italiana, commemorandolo alla R. Accademia dei Lincei, diceva di Lui che « non solo ebbe arricchita la scienza di nuovi preziosi dati di osservazione e di calcolo, ma ancora felicemente si addentrò in ricerche originali, e qualche pagina ci lasciò degna di figurare fra le classiche dell'Astronomia (1) ».

Così due eminenti astronomi.

*

Ma di alcuni tra i lavori più importanti — per quanto il tempo stringa — non è possibile non dire in particolare.

Mi riferisco, seguendo un ordine che si collega a quello cronologico (2) della pubblicazione, al gruppo delle tre Memorie sopra antiche Ecclissi di Sole, a quella sugli Scandagli del cielo, e finalmente all'altra riguardante i lavori dell'astronomo fiorentino Paolo dal Pozzo Toscanelli.

*

All'uomo interrogante la natura è dato penetrare segreti che a primo aspetto si presentano come imperscrutabili, ed è insieme vietato leggere pagine del gran libro che gli stanno spiegate dinanzi agli occhi e si direbbero le più facili, le più chiare.

Alla sua intelligenza che, contrariamente all'insuperabilmente evidente ed ostinato responso del senso, ha messo — ostinato non meno — su le labbra del Galilei l'*Eppur si muove!*; ad essa che col Cavendish ha saputo inventare una bilancia, con la quale — come fu detto con frase felicemente scultoria — pesare il mondo, e col Foucault misurare tra le pareti di una camera una velocità con la quale il tempo necessario per proferire una sillaba basterebbe per fare il giro della Terra all'equatore; per essa sono un mistero l'essenza

(1) Cerulli. *Commemorazione dell'Accademico sen. prof. Giovanni Celoria*. In Atti della R. Accademia dei Lincei Anno CCCXVIII, 1921, Serie Quinta, Rendiconti, Classe di scienze fisiche matematiche naturali. Vol. XXX, Fasc. 6°, Seduta del 20 Marzo 1921, pag. 188.

(2) Le tre Memorie su le antiche Ecclissi vennero pubblicate rispettivamente nel 1875, 1876, 1880; quella sugli Scandagli del cielo nel 1878; l'ultima nominata, sui lavori del dal Pozzo Toscanelli, nel 1894.

Digitized by Google

della materia e della elettricità che l'uomo ha pur tanto docili nelle sue mani; ed a chi ben lo considera è mistero il semplice perpetuarsi di un filo d'erba.

Contrasto stridente, per il quale si direbbe che la Sapienza creatrice abbia voluto dire all'uomo che della intelligenza sua deve avere un alto concetto, che deve per essa avere un grande rispetto, ed al tempo stesso ammonirlo che non si lasci tentare a superbia — che degrada e isterilisce —.

Del contrasto offre esempi anche l'Astronomia, onde proprio del corpo celeste incomparabilmente, più d'ogni altro, vicino alla Terra, scriveva il Celoria: « La silenziosa, pallida, argentea Luna, così cara ai poeti ed agli innamorati, è il tormento degli astronomi. Nessun astro o satellite si aggira in cielo con moto più complesso, ineguale, ribelle al calcolo (1) ».

Sta in cotesti fatti la ragione delle tre Memorie su antiche ecclissi.

Nella impossibilità di farne qui la storia, per quanto sia interessante, mi limiterò — per dire tutto in breve (2) — a ricordare come lo Schiaparelli avesse proposto al Celoria di esaminare se le tavole lunari dell'Hansen, direttore dell'Osservatorio di Gotha, pubblicate nel 1857 potessero applicarsi ad epoca remota.

---

(1) G. Celoria. *Commemorazione di Barnaba Oriani, letta il 12 Novembre 1911 nel Salone Teatro San Clemente in Sesto San Giovanni.* Pigna, Sesto San Giovanni.

(2) G. Celoria. *Sull'eclissi* (*) *solare totale del 3 giugno 1239.* Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano. N. X. Milano, Hoepli, 1875. È la prima delle tre Memorie di cui si tratta.

Scrive il Celoria a pag. 2 della Memoria: « Il professore Schiaparelli, al quale io devo la prima notizia di questo eclissi, trasse dalle antiche cronache, dalle italiane specialmente, non pochi documenti ad esso riferentisi. Egli notò che dai medesimi vengono fissati con grande sicurezza, sopra una estensione di parecchi gradi, alcuni luoghi pei quali l'eclissi del 1239 fu certamente totale: osservò che essi permettono quindi di seriamente paragonare per quell'epoca i dati delle nostre tavole lunari; mi comunicò i documenti stessi ed insieme l'idea del presente lavoro ».

(*) Si avverte che nelle citazioni di scritti del Celoria — tanto nel testo che nelle note — è stata rispettata la grafia da Lui adottata, secondo la quale è scritto *eclissi* invece di *ecclisse* o *ecclissi*, e la parola è usata al maschile, non al femminile.

Digitized by Google

L'esame era da farsi calcolando con le stesse tavole la zona di totalità di una ecclisse — appunto totale — vista da un grande tratto dell'Europa meridionale il 3 giugno del 1239 (1) ed esaminando se la zona così determinata col calcolo rispondesse alle osservazioni tramandate dalle cronache locali, inchiudendo le località per le quali esse cronache davano — con sicurezza — notizia di oscuramento totale del disco solare ed escludendone quelle per le quali invece si parlava di oscuramento solo parziale.

Fatti i calcoli degli elementi dell'ecclisse col « metodo del Bessel così come viene esposto dal professore Chauvenet », segnate su una carta geografica le località per le quali — secondo i documenti compulsati — l'ecclisse era stata certamente totale, e tracciatevi le linee settentrionale e meridionale limitanti la zona di totalità, trovò il Celoria che alcune località (2), che

(1) Si tratta di una ecclisse molto celebre. Si rileva dal principio della Memoria del Celoria, che di essa aveva scritto in più di un luogo il Gassendi; che lo Struick nella *Introduzione alla Geografia universale* — uscita ad Amsterdam nel 1740 — ricordava trenta scrittori e cronisti che ne parlavano, e l'aveva calcolata egli stesso per una stazione; che Calvisius l'aveva pure calcolata per Rheims. Malgrado tutto ciò, essa era stata pressochè dimenticata, quando « il barone Zach, viaggiando nel 1811 la Provenza, nel passare fra Pertuis e Manosque la Durance, s'imbattè presso Mirabeau in una cappella campestre, con sulla porta un'iscrizione, per metà in latino e per metà in provenzale, che al medesimo si riferiva. Riuscì nuova la cosa a Zach, e ad essa accennò brevemente nella sua Corrispondenza astronomica mensile ..... L'illustre Olbers osservò tosto che essa poteva riferirsi soltanto all'eclissi del 3 giugno del 1239 ». Così l'eco di quella ecclisse rinacque, ed essa fu oggetto di calcolo da parte del Wurm e di Oltmanns, prima che se ne occupasse il Celoria

(2) Alessandria, Piacenza, Parma, Reggio, Modena. In realtà il Celoria aveva trovato — ma in ciò non era nel vero — che — oltre a coteste — ne sarebbero rimaste escluse altre località per le quali pure certamente l'ecclisse era stata totale, e precisamente: Montpellier, Mirabeau e Digne in Provenza, Varazze, Genova, Parma, Reggio, Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna. La differenza è dovuta, come dice a pag. 14 della seconda Memoria « a due errori sfuggiti nel calcolo dei luoghi della Luna, errori che però pur cambiando il valore numerico dei risultati ottenuti, non alterano affatto la sostanza delle conseguenze dedotte ». Ed infatti la zona di totalità, corrispondente alla stessa ecclisse, data nella seconda Memoria, se è un po' spostata rispetto a quella della prima — così che in realtà risponde un po' meglio ai dati di osservazione — non riesce però ad includere — come dovrebbe — le località indicate al principio di questa nota.

Digitized by Google

avrebbero dovuto esservi comprese, all'incontro ne rimanevano fuori, e concluse che le tavole non erano applicabili a quell'epoca (1).

*

Alla conclusione di cotesta prima delle tre Memorie su antiche ecclissi « fu contrapposto » scrive il Celoria nella seconda (2) « che Hansen stesso aveva applicato le proprie tavole al calcolo dell'eclissi solare del 6 ottobre 1241, di due anni circa soltanto posteriore, ed aveva nel medesimo trovato invece una piena conferma della teoria lunare, su la quale riposano le tavole stesse ».

L'argomento pareva trionfale, ma aveva un punto debole (3) ⊥ non mi è concesso soffermarmi ad esporlo —, e ciò non poteva sfuggire alla mente acuta del Celoria: fece Egli per l'ecclisse del 1241 lo stesso lavoro fatto per quella del 1239 e il nuovo risultato confermò il primo.

---

(1) Il Celoria fece di più. « Per ricavare » v. pag. 22 « dall'eclissi del 3 giugno 1239 qualche risultato, che riguardi la posizione della Luna nella sua orbita e l'orbita lunare stessa » con un lungo e complesso calcolo, valendosi del fatto che Piacenza — per la quale l'ecclisse fu certamente totale — dista al nord di + 54',4 dal limite calcolato secondo le tavole dell'Hansen, stabilì una formula invero molto semplice esprimente « una condizione alla quale l'orbita lunare per l'epoca dell'eclissi del 1239 deve soddisfare »; formula che « costituisce la sintesi e il risultato » della Memoria, e a cui apportava poi — nella terza Memoria, pag. 75 — una correzione.

(2) G. Celoria. *Sugli eclissi solari totali del 3 giugno 1239 e del 6 ottobre 1241.* Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano N. XI. Hoepli. 1876.

(3) Molto giustamente il Celoria aveva notato che l'Hansen si era limitato a considerare due località — Stade e Erfurt — assai prossime alla linea centrale dell'ecclisse. Si poteva quindi spostare di parecchie miglia da una banda o dall'altra la zona di totalità senza che l'una e l'altra località ne venissero escluse. Quindi soltanto dalla loro considerazione non era possibile « a rigore di logica dedurre dall'eclissi del 1241 argomento favorevole o contrario alla conseguenza data dall'eclissi del 1239 ». Gli nacque quindi « naturalmente » l'idea di fare rispetto a cotesta seconda ecclisse quanto era stato fatto per la prima. Avute dal professore Carlo Cipolla alcune indicazioni, cercò i documenti necessari. È una serie numerosa, interessantissima, di cronache antiche — sono più di trenta — che egli potè trovare, valendosi per la massima

Digitized by Google

*

Sarebbe da ritenersi che la questione fosse stata considerata come definitivamente risolta.

Invece, in realtà, secondo nota il Celoria nell'ultima delle tre Memorie (1) si avevano « due ordini di fatti opposti. Da una parte gli eclissi di Talete, di Larissa, di Agatocle, i quali, secondo Airy » il celebre Astronomo Reale di Greenwich « sono perfettamente rappresentati dalle tavole di Hansen; dall'altra gli eclissi dell'Almagesto, gli arabi ed altri posteriori che dalle medesime non lo sono più ».

Il Celoria, che non si stava pago se non vedeva limpida la soluzione di ogni questione che Gli si presentasse — si propose di andare a fondo anche di questa (2).

---

parte sempre di indicazioni del Cipolla. Compulsando cotesti documenti potè stabilire un bel numero di località per le quali l'ecclisse era stata certamente totale, fare le solite determinazioni basandosi sulle tavole dell'Hansen, e tracciare su una carta geografica le linee limiti — settentrionale e meridionale — di una lunga striscia della zona di totalità. Trovò così che Stade ed Erfurt ed altre località che dovevano essere comprese lo erano realmente, ma altre cinque che pure dovevano esserlo — ricorderò Augsburg come la più nota — invece ne rimanevano escluse. Dedusse quindi — pag. 11 — non essere certo « infondato od arbitrario il concludere che l'eclissi del 1241, lungi dal contraddire, conferma le conseguenze dedotte da quello del 1239 » e che « risalendo all'epoca a cui queste due eclissi si riferiscono le tavole lunari di Hansen non rappresentano più abbastanza bene le osservazioni: che volendo nell'eclissi del 1241 soddisfare a queste ultime bisogna spostare la zona calcolata della totalità verso sud parallelamente a sè stessa ».

(1) G. Celoria. *Sopra alcuni eclissi di Sole antichi e su quello di Agatocle in particolare.* Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVII (1879-80). Roma, Salviucci, 1880.

(2) Riferendosi al contrasto tra i due ordini di fatti accennati sopra, scrive — p. 6 della terza Memoria — « Secondo i primi » le ecclissi di Talete, di Larissa, di Agatocle « noi non possiamo cambiare le longitudini tabulari di Hansen e quindi il valore della sua accelerazione; secondo gli ultimi » le ecclissi dell'Almagesto, le arabe ed altre posteriori « e queste e quelle devono essere diminuite. Non è possibile conciliare i due ordini di fatti; non è possibile dubitare della realtà dei fenomeni a noi più prossimi ed in troppi modi confermati: Newcomb dopo avere con lungo ragionamento dimostrata e l'una e l'altra di queste proposizioni, trova di dovere necessariamente concludere: O le interpretazioni solite degli eclissi solari antichi devono essere radical-

Digitized by Google

Fu così condotto — per ragioni che la ristrettezza del tempo m'impedisce di esporre (1) — a calcolare — valendosi,

---

mente alterate, l'eclissi del -556 non essendo stato totale a Larissa, quello del -584 non essendolo stato sull'Asia Minore; o il moto medio della Luna nel corso dei secoli è soggetto a cambiamenti così forti che non è possibile assegnare un valore definito all'accelerazione secolare».

(1) Scrive il Celoria a pag. 6 della terza Memoria: «Fra tutti gli eclissi antichi il solo la cui totalità può considerarsi ben stabilita, ed al quale non si dovrebbe esitare di rendere le tavole lunari conformi è quello di Agatocle» — l'ecclisse, cioè, che sorprese nelle acque della Sicilia la flotta del tiranno siracusano durante la storica spedizione contro Cartagine —; «ma il dubbio che regna sul punto in cui esso fu veramente totale rende l'eclissi stesso di assai piccolo uso». Ritenne invece che nessun dubbio era possibile intorno ad un'altra ecclisse di cui — ci riferiamo alla versione latina che il Celoria pubblica dopo il testo greco — Cleomede scrisse: *Totus aliquando in Hellesponto deficiens (Sol), observatus est Alexandriae ad quintam partem diametri deficere* .....; ecclisse, secondo riferisce Pappo — citiamo sempre il Celoria — considerata da Ipparco, che la dice «nei luoghi intorno all'Ellesponto di tutto il Sole esattamente, cosicchè di questo più nulla se ne vedeva, mentre in Alessandria d'Egitto al più ne furono eclissati quattro quinti del diametro» e di cui Ipparco si valse per calcolare i limiti tra i quali doveva ritenersi compresa la distanza della Luna dalla Terra, riferita al raggio di questa. Dell'ecclisse di cui parliamo scrive il Celoria che «fu certamente un eclissi di Sole, fu osservato ad Alessandria e sull'Ellesponto; sull'Ellesponto fu certamente totale; ne fa fede l'astronomo più grande dell'antichità ..... È quindi attissimo a risolvere la questione agitata sull'attendibilità delle attuali tavole lunari nei secoli anteriori alla nostra èra, od almeno gettare qualche luce nella medesima. Di esso la data sola è ignota; è quindi prezzo dell'opera il ricercare a quale degli eclissi antichi esso si possa riferire». Per il piano di cotesta ricerca — che il Celoria chiama a tutta ragione «penosa» — Egli fu guidato — p. 7 — dai seguenti concetti: l'ecclisse di cui si tratta fu osservata ad Alessandria d'Egitto, e di essa fece uso Ipparco nelle proprie ricerche. «Alessandria d'Egitto fu fondata nell'inverno compreso fra gli anni 332 e 331 avanti Cristo, secondo la notazione usata dagli storici. Ipparco si può ritenere che già più non vivesse un secolo avanti Cristo. L'eclissi deve essere quindi avvenuto fra il primo gennaio dell'anno 331 e il 31 dicembre dell'anno 101 avanti Cristo, ossia secondo il metodo astronomico di notare, fra il principio dell'anno 330 e la fine dell'anno 100. Volendo determinare la data, bisogna per conseguenza ricercare anzitutto quali furono nell'intervallo di tempo accennato gli eclissi totali di Sole, e calcolare in seguito quale fra i medesimi fu totale sull'Ellesponto, di dieci digiti circa ad Alessandria». Ecco le ragioni per le quali il Celoria fu condotto a calcolare le 181 ecclissi di cui si parla nel testo della Commemorazione.

Digitized by Google

s'intende, delle tavole dell'Hansen — nientemeno che 138 ecclissi totali e ad esaminarne 43 anulari, quante, delle due specie, si erano avute al di qua dell'equatore dal 1 gennaio del 331 a. C. al 31 dicembre dell'anno 100 pure a. C.

Ed avendo trovato che per nessuna la zona di totalità passava per l'Ellesponto, dove — come si rileva da Cleomede — in quel periodo di tempo si era indubbiamente avuta una ecclisse totale, venne — p. 67 — alla conclusione scientificamente importantissima che « anche nei secoli precedenti la nostra êra le tavole lunari dell'Hansen non rappresentano abbastanza bene i fatti osservati, e che anche per queste epoche lontane le sue longitudini tabulari richiedono una correzione sensibile (1) ».

Della Memoria — secondo riferisce il Gabba (2) — lo Schiaparelli ebbe a dirla lavoro « appoggiato ad una massa di calcoli capace di far impallidire più d'uno non avvezzo a trattare problemi di astronomia ».

Il Cerulli — che non manca di fare delle Memorie un minuzioso esame critico (3), dice della terza: « Oltre il pregio

---

(1) Il Celoria ha voluto poi identificare con l'ecclisse di cui parla Cleomede quella di Agatocle, ed ecco per quale ragione. Scrive Egli — p. 67 — « Se però nessuno degli eclissi esaminati corrisponde ai fatti di cui fanno fede i documenti già trascritti, è naturale il cercare quale fra essi meglio di ogni altro si approssimi ». E, basandosi, sia su discussioni accompagnanti le calcolazioni delle 138 ecclissi totali, sia su un grafico in cui sono tracciate le zone di totalità di quelle passate — secondo il calcolo — più vicine all'Ellesponto, scrive che ciò « basta perchè sorga spontanea l'idea che l'eclissi il quale meglio di ogni altro e con correzioni meno sensibili può diventar totale all'Ellesponto stesso è quello dell'agosto -309, ossia quello di Agatocle ».

(2) L. Gabba. **Giovanni Celoria**. *Notizie ecc.*

(3) Non lascia il Cerulli — *Commemorazione*, pag. 190 — di ricordare come il Celoria nelle formule stabilite nelle due prime Memorie avesse commesso un errore di segno. Nota poi pure che « se ne accorse due anni dopo pubblicata la seconda Memoria quando venne in luce un grande lavoro di Newcomb », e che ripetè nella terza Memoria i suoi calcoli « e trovò che effettivamente anche le longitudini del 1239 e 1241 sono da diminuire ». Fa anche un esame critico della identificazione dell'ecclisse di Agatocle con quella di Cleomede. Osserva anzitutto che la terza Memoria è del 1880, anteriore quindi al *Canon der Finsternisse* dell'Oppolzer e assai più allo *Spezieller Canon* del Ginzel; che « è possibile oggi, guardando le magnifiche carte dello *Spezieller Canon* restar in dubbio se l'eclisse ellespontico.... sia lo stesso che l'eclisse di Aga-

Digitized by Google

di poter dar luogo a discussioni e a nuove ricerche, la Memoria ha anche il pregio di esser una vera miniera in materia di eclissi antiche »; e aggiunge: « Prima di Oppolzer e di Ginzel nulla si era prodotto di più grandioso in questo campo [1] »; conclude col dire che a ragione la R. Accademia dei Lincei « coronò l'opera del Celoria con la metà del premio Reale ».

Permettete che molto modestamente io richiami la Vostra attenzione su quanto coteste tre Memorie — specialmente l'ultima — e la loro genesi dicono del Nostro.

Oltre ad una superba prova del suo spirito profondamente scientifico e del suo valore, esse rivelano uno dei lati degni di nota nel carattere del Celoria: la somma e ponderosità di lavoro ch'Egli sapeva affrontare quando si trattava di una questione fondamentale della scienza.

*

Un'altra magnifica prova di tutto cotesto ci è offerta dalla Memoria sugli scandagli del cielo.

Anima ad un tempo di scienziato e di poeta spingeva il Nostro lo sguardo — uno sguardo da aquila — nei cieli per iscrutarne — e poter poi rivelarne — segreti tra i più suggestivi.

Sentiva Egli tutto il fascino delle maraviglie e del mistero che si presentano all'uomo in una notte serena in cui taccia

---

tocle, o non piuttosto.... l'eclisse del 129 a. C. ». Aggiunge però: « Ma l'Atlante di Ginzel è venuto 19 anni dopo il lavoro del Celoria, e lo *Specieller Canon* è costruito su una Teoria lunare già notabilmente progredita rispetto a quella da cui il Celoria prendeva le mosse.... Del resto con la sua ardita identificazione delle due eclissi.... Celoria poteva esser certo di non esporsi ad errori sensibili per quel che riguarda la teoria lunare. L'essenziale era che la totalità calcolata venisse spinta a nord così da coprire la Sicilia, nei pressi delle cui coste la flotta di Agatocle fu, come narra Diodoro colta dall'eclisse. E naturalmente se la Zona ad occidente raggiungeva la Sicilia, doveva ad oriente avvicinarsi di molto all'Ellesponto, correndo essa inclinata sul parallelo appunto di quanto occorre perchè la detta coincidenza si verifichi ». La conclusione poi dell'analisi sta nel rilevare i pregi della ponderosa Memoria, secondo è detto nel testo della conferenza; pregi al cui riconoscimento l'esame critico minuzioso conferisce una importanza tutta speciale

[1] CERULLI, *Commemorazione*, p. 192.

Digitized by Google

ogni raggio di luna, e perciò brillano in tutto il loro splendore le stelle, e fra le stelle brillanti — e brillante essa stessa di stelle le più fulgide — si disegna nel cupo azzurro dello spazio infinito la pallida striscia della *Via lattea*: e volle numerare innumeri mondi disseminati per il firmamento, e volle penetrare l'arcano della costituzione della Galassia.

Nella regione del cielo compresa tra l'equatore e il parallelo avente sei gradi di declinazione boreale (1) scandagliò per istudiarvi appunto il numero e la distribuzione delle stelle fino alla grandezza 11,5.

Dall'8 dicembre del 1873 al 27 aprile del 1876, in 85 giorni di osservazione operò 27216 scandagli — astraendo da quelli osservati due volte — numerò 200781 stelle!

« Questo studio statistico fatto con molta accuratezza » nota l'ing. Gabba (2) « è particolarmente importante perchè costituisce una connessione fra le enumerazioni della *Durchmusterung* di Argelander e Schoenfeld comprendenti stelle fino alla grandezza 9,2 e gli scandagli dei due Herschel nei quali sono raggiunte stelle di grandezza 13,5 circa: come è noto esso studio ha servito al Von Seeliger di base per le sue classiche ricerche sulla distribuzione delle stelle nello spazio ».

Il Cerulli poi, parlando del modo con cui il Celoria esaminò e discusse i risultati degli scandagli e studiò le curve tracciate a ciò, scrive (3): « La lucidità di pensiero e l'acume naturalistico con cui Egli ha fatto i confronti fra codeste curve sono superiori ad ogni elogio..... Basti dire che quei confronti rivelano in modo inconfutabile l'essenziale della costituzione della Via lattea; consistere cioè questa di due anelli inseriti l'uno nell'altro ».

Prosegue: « Questa Memoria..... è certamente il capolavoro del Celoria, vera opera classica ».

E dopo avere discusso le conclusioni del Celoria su la costituzione della Via lattea, dimostrando che — sostanzialmente — esse non sono affatto sorpassate da ipotesi venute

(1) G. Celoria. *Sopra alcuni Scandagli del cielo eseguiti all'Osservatorio Reale di Milano e sulla distribuzione generale delle stelle nello spazio.* Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano. N. XIII. Milano, Hoepli, 1878.

(2) L. Gabba. **Giovanni Celoria.** *Notizie.*

(3) Cerulli. *Commemorazione*, p. 192.

Digitized by Google

poi (1), conclude cotesta parte della sua Commemorazione col dire che lo scritto del Celoria accoglie « tanto tesoro d'*intuizione* da bastar da solo a giustificare la fama dell'Autore ».

Non isfugge certo a Voi come — se cotesta Memoria basta a dimostrare luminosamente la genialità e l'alto valore del Celoria — quei più che 27000 scandagli e quel numero di oltre 200000 stelle contate, insieme — per di più — alla elaborazione di cotesti risultati, si accordino molto bene colle 181 ecclissi calcolate — secondo si è detto — per confermare come nessuna mole di lavoro potesse distoglierlo dall'affrontare un problema scientifico di vera importanza.

*

Passiamo alla Memoria (2) sulle osservazioni di comete ed i lavori astronomici di Paolo dal Pozzo Toscanelli.

Forma, essa parte delle pubblicazioni ufficiali colombiane — fatte in occassione del centenario della scoperta dell'America — perchè il dal Pozzo Toscanelli, come scrive il Celoria,

---

(1) Scrive il Cerulli — *Commemorazione*, in Atti R. Acc. dei Lincei, già citati —: « Non vale a dire che la ipotesi, o piuttosto la tesi dei due anelli, è ora *sorpassata*. Se abbiamo sostituito al doppio anello la spirale, lo abbiamo fatto per analogia, dopo che abbiamo visto il cielo disseminato di nebule spirali, onde ci è venuto in mente che anche la Galassia potesse essere una nebula spirale; ma se di questo cerchiamo la prova diretta, ci accorgiamo di non poter a stretto rigore dimostrare altro se non che un ramo della Via lattea c'è più vicino, ed un altro più lontano, e ciò ripetendo *ad literam* il ragionamento del Celoria. Vero è che la scienza astronomica non tarderà molto a scandagliare direttamente la profondità dei diversi punti della Galassia; ma non per questo il ragionamento del Celoria perderà del suo valore ed avrà sempre diritto alla nostra ammirazione quando riflettiamo che esso è anteriore alla catalogazione spettrale delle stelle ed all'impiego della fotografia. Quell'opera che brilla anche per estremo di chiarezza e per forbito stile, è disgraziatamente poco letta all'estero, ove molti astronomi non aggiustano altro merito agli scandagli milanesi se non quello di aver fornito importanti dati al Seeliger per la deduzione delle sue famose leggi sulla distribuzione stellare. I più ignorano che anche indipendentemente da ciò lo scritto del Celoria accolga tanto tesoro d'intuizione, da bastar da solo a giustificar la fama dell'autore ».

(2) Giovanni Celoria. *Sulle osservazioni di comete fatte da Paolo dal Pozzo Toscanelli e sui lavori astronomici suoi in generale.* Auspice il Ministero della Pubblica Istruzione. Roma, 1894.

Digitized by Google

« nell'ardito disegno che trasse Colombo a gloria imperitura esercitò una non dubbia azione (1) ».

In essa, valendosi di un pregevolissimo facsimile di un manoscritto dell'astronomo fiorentino (2) in cui sono disegni e risultati di osservazioni riguardanti sei comete (3) — tra le quali quella tanto celebre chiamata poi dell'Halley — il Celoria ne calcola le orbite.

Il Gabba (4) la dice « un lavoro poderoso di calcolo e di erudizione scientifica » il Cerulli (5), parlando delle accennate calcolazioni di orbite, rileva il grande merito dell'esservi Egli riuscito « abbastanza sicuramente ad onta di non lievi incertezze nelle sistematiche correzioni che trovò da applicare alle

(1) G. CELORIA. *Sulle osservazioni* ecc. p. 8.

(2) Sul manoscritto del dal Pozzo Toscanelli il celebre astronomo Giovanni Battista Donati, nell'aprile del 1864, aveva comunicato alle *Astronomische Nachrichten* la notizia che ne era stata fatta la scoperta dal professor Puliti nella Biblioteca Nazionale di Firenze. In realtà — secondo dice il Celoria nella sua monumentale Memoria — esso trovavasi « già registrato nei cataloghi Strozziani » del secolo decimottavo, e nel catalogo generale della Biblioteca Nazionale di Firenze ». Nella sua comunicazione al periodico di Kiel, il Donati aveva anche manifestato il proposito di occuparsene, ma morì senza mandarlo ad effetto. Scomparso lui, il professore Gustavo Uzielli « assiduo e fortunato indagatore della vita e dei lavori » del Toscanelli, nel settembre del 1873 inviava al Celoria il facsimile di cui si parla nel testo della Commemorazione, « molto preciso, dovuto alla munificenza del principe Baldassare Boncompagni ». Se ne occupò il Celoria dapprima — come si rileva dall'indice bibliografico dell'ing. Gabba, citato nella nota (2) a pag. 894 — con due articoli, pubblicati nel 1885 nelle *Astronomische Nachrichten*, riguardanti, uno l'apparizione della cometa dell'Halley nel 1456, l'altro la cometa del 1472; articoli a cui fanno riscontro due Note sugli identici argomenti — una per ciascuno — comunicate al nostro Istituto nelle adunanze del 15 gennaio e del 9 aprile pure del 1885. Egli, però, aveva « sempre avuto in animo di fare intorno alle osservazioni di comete del Toscanelli una pubblicazione speciale, ma considerazioni di ordine diverso, e sovratutto il desiderio di far coincidere detta pubblicazione con altra dell'Uzielli circa la vita « le opere di quest'uomo insigne », Gliel'avevano fatta differire. Vi si decise, come è detto nel testo, in occasione della pubblicazione della Raccolta Colombiana.

(3) Comete: del 1433; del 1449-1450; del 1456 o cometa di Halley; del gennaio 1457; del giugno-luglio-agosto 1457; del 1472.

(4) L. GABBA. **Giovanni Celoria,** *Notizie.*

(5) CERULLI. *Commemorazione*, p. 190.

Digitized by Google

posizioni date dal Toscanelli in numeri e graficamente deducibili dai di lui disegni ».

A me, profano, sia invece concesso accennare al come codesta Memoria scolpisca un altro lato del carattere del Celoria.

Egli — con larga ed ineccepibile documentazione e con pieno senso di opportunità — vi mette in luce i grandi meriti tanto dell'astronomo fiorentino (1) — che primo fra tutti gli

(1) Già — p. 44 — in fine della parte riguardante la cometa del 1456 — cometa dell'Halley — il Celoria nota che nelle osservazioni del Toscanelli c'è « un'importanza... che non può certo sfuggire a chi le consideri dal punto di vista scientifico generale. Questa importanza viene loro da ciò che esse, rispetto al loro tempo, sono e per la forma e per la sostanza, assolutamento nuove ed originali. Non si può dimenticare che esse si riferiscono ad un'epoca nella quale gli scienziati ovunque si limitavano alla parte di commentatori delle opere dei Greci e degli Arabi, commentatori più o meno felici, fedeli in generale più alla lettera che allo spirito di Aristotile. Il Toscanelli, guidato da un istinto maraviglioso del vero, comincia ad essere nei propri lavori originale, pensatore solitario inizia anavvertito quel moto di emancipazione che non doveva arrestarsi più, osservatore di genio passa oltre alle affermazioni e alle teorie dei libri per soffermarsi sui fatti, e nel caso speciale delle comete battendo colle sue osservazioni una via propria, nuova, sapiente e pratica insieme, si rivela uomo veramente superiore al suo tempo ».

Ai capitoli riguardanti le calcolazioni delle orbite delle sei comete il Celoria ne fa seguire un altro col titolo: *Sui lavori astronomici del Toscanelli, e considerazioni varie.* È un capitolo di storia specialmente dell'astronomia — vi sono però, dopo, prese in cosiderazione anche la nautica e la cartografia — in cui non si sa se più ammirare la vastità e profondità della erudizione o la sapienza critica e la equanimità con cui documenti e fatti sono discussi. Ne risultano i grandi meriti del Toscanelli, e — nel Toscanelli e in altri molti, di cui i lavori sono richiamati — dell'astronomia medievale italiana. Così, per dare almeno qualche saggio dice di lui — p. 72 —: « Il Toscanelli primo apre l'èra delle osservazioni vere di comete, e l'apre con mano ferma, sicura al tempo suo insuperata. Nella storia dell'astronomia » prosegue « si attribuisce, finora, al Regiomontano questa gloria, tutta del Toscanelli. Il Regiomontano osservò la sola cometa del 1472, e intorno ad essa lasciò.... un'unica osservazione di posizione.... Sta il fatto innegabile che colla scorta sola del Regiomontano, non tornò possibile all'Halley stesso determinare con qualche precisione l'orbita della cometa del 1472, e che, colle sole osservazioni del Toscanelli furono.... calcolate le orbite di tutte le comete dal Toscanelli vedute ».

Altrove — p. 78 — scrive: « fu detto del Regiomontano che lavorò a ridonar vita all'astronomia, cui la barbarie dei secoli precedenti

Digitized by Google

astronomi anche d'oltr'Alpe « studiò il cielo nel cielo » — quanto dell'Astronomia (1), della Nautica (2) e della Cartografia medie-

---

sembrava aver sepolta nelle tenebre della più profonda ignoranza; che comprese potere le sole osservazioni esatte far riescire un sì glorioso disegno; che non risparmiò le veglie sue; che studiò il cielo nel cielo stesso. Io non nego che questo di lui possa dirsi, ma certo e più a ragione può e deve dirsi di Paolo dal Pozzo Toscanelli. Questi, assai prima del Regiomontano mostrò di sapere, senza risparmiate veglie, studiare il cielo nel cielo; prima del Regiomontano, il Toscanelli avviò con mano ferma e sapiente l'astronomia per le strade feconde delle osservazioni esatte, e da lui molto, per confessione sua stessa, il Regiomontano apprese: .... *magistum Paulum florentinum et dominum Baptistam de Alberthis sepe audivi dicentes, se diligenter observare...* ».

(1) Nel capitolo a cui fu accennato nella nota antecedente — capitolo largamente documentato con vasta e profonda erudizione, come fu detto nella stessa nota — scrive il Celoria — p. 80 —: « Nei libri in cui trattasi di storia dell'astronomia è universalmente accettato, che in Germania e nei paesi del nord l'astronomia fu più coltivata che altrove; che là furono gettate le basi vere dell'astronomia moderna; che là nacquero i due veri precursori suoi, Puerbach e Regiomontano, e, dopo loro, Copernico, Ticone, Keplero; che la Francia e l'Inghilterra non hanno chi contrapporre a questi grandi nomi; che l'Italia, la culla del Rinascimento, può gloriarsi solo di Galileo, il quale d'altra parte ha un'azione tutta speciale e assolutamente indipendente. Tutte queste cose si leggono in libri anche recenti, ma, per quel che riguarda l'Italia, sono contrarie alla realtà storica. L'opera del Toscanelli nel secolo XV non può essere trascurata; non si può far astrazione da tutto ciò che l'Italia produsse specialmente nei secoli XIV e XV, e che, per colpa anche nostra, andò o trasandato o perduto. Dovrebbe essere per gli Italiani risorti, pei giovani in ispecie, un dovere sacro questo di rovistare con amore i codici polverosi delle biblioteche nostre e con documenti autentici alla mano rivendicare, non per sentimento di vanagloria nazionale, ma per puro culto della verità, quel posto che, nel risorgimento delle scienze in generale e dell'astronomia in ispecie, alla patria nostra compete ».

(2) Nel capitolo, a cui fu accennato nelle due ultime note, il Celoria — p. 81 — trova poi importante « allo scopo del.... lavoro » sul Toscanelli « ancora accennare alla nautica ed alla cartografia medioevale in Italia. Hanno esse qualche affinità con l'astronomia; mantennero esse vivo il culto della geografia, e produssero nelle cognizioni geografiche dell'epoca un notevole progresso rispetto alle cognizioni dell'antichità classica; costituiscono esse un'altra nostra passata gloria, obliata, trascurata essa pure ». Mette brillantemente in luce la padronanza che gl'Italiani dell'evo medio ebbero del mare — con cou-

Digitized by Google

vali dell'Italia; e vi rintuzza la insulsaggine e l'ingiustizia di certa « critica erudita specialmente tedesca » miranti a demolire la fama di Cristoforo Colombo (1).

---

seguente padronanza dei commerci —. Derivava tale padronanza appunto « dalla loro perizia somma nella nautica, perizia nella quale superarono di gran lunga gli abitanti di altre parti del Mediterraneo » e tanto più meritevole di nota, dati gl'istrumenti e i metodi di navigazione di cui solo potevano disporre, assai imperfetti rispetto ai moderni. Quale essa fosse « lo dimostrano i portolani scoperti e le esistenti carte nautiche dell'epoca, che furono dapprima un portato della navigazione, e divennero in seguito della navigazione un efficacissimo ausiliario ». Esse — ricorda, p. 83 — « costruite con metodi essenzialmente pratici e sperimentali, rivelano lo spirito critico e indipendente di quegli uomini, i quali, superiori in ciò al tempo loro e precursori veri del tempo nostro, sapevano svincolarsi dagli insegnamenti della scuola per farsi guidare dall'osservazione diretta dei fatti, e segnano un grande progresso rispetto alle carte dell'antichità classica ». Passa più avanti a ricordare le « meravigliose attitudini » spiegate dagli Italiani « dei secoli anteriori all'êra moderna, dei secoli XIV e XV in ispecie ». Nota poi: « In geografia, scosso il giogo della scienza antica, essi si volsero per avere nuovi insegnamenti ai loro viaggiatori di terra e di mare; navigatori arditi acquistarono nella nautica perizia somma sicchè in essa non temettero rivali. Era allora questa patria nostra il paese prediletto delle scienze e delle originali iniziative, e ad essa accorrevano quanti intorno alle novità dell'epoca volevano istruirsi. Nessuna maraviglia quindi che qui, in tale ambiente, sorgesse Paolo Toscanelli, astronomo osservatore e geografo, la più gagliarda forza riformatrice del tempo suo, l'ispiratore della scoperta di nuovi mondi, e sorgessero Colombo, i Cabotto, Amerigo Vespucci, Pigafetta, maestri a tutti nell'arte di navigare. Da questa patria sua trasse Colombo intera la perizia grande di pilota, nè ebbe bisogno di apprenderla altrove, nè altrove apprenderla pur avrebbe potuto. Coi soli insegnamenti e colla pratica pura della nautica italiana egli si avviò per l'Atlantico, e attraverso ad esso, sorretto da un mirabile senso pratico delle cose, pervenne ad un nuovo mondo ».

(1) Scrive il Celoria a pag. 84: « rispetto a Colombo due cose sono fermamente asseverate dalla critica erudita, tedesca specialmente. La prima che Colombo fu uomo entusiasta e più di cuore che di mente, che egli in rapporto a cognizioni generali intorno alle scienze naturali non era assolutamente all'altezza del tempo suo, che egli mancava di cognizioni nautiche, che per esse e per cognizioni astronomiche non poteva misurarsi con altri contemporanei suoi. La seconda, che egli molto deve aver appreso dal Regiomontano, e che le effemeridi celesti di quest'ultimo molto influirono sui viaggi di scoperta del se-

Digitized by Google

Così questa Memoria — è quanto mi è caro mettere in evidenza — oltre al costituire un lavoro importante e di pregio non comune per la scienza, rientra nelle prove di quel sentimento di italianità che costantemente ha accompagnato il Celoria durante tutta la vita, sempre quando ne era il caso ne ha informato l'azione: sentimento non *chauvinista*, non mitingaio,

---

colo XV in generale, il primo viaggio di Colombo non escluso ». Su la prima di coteste affermazioni il Celoria non vuole sollevare discussione: ricorda però che il Wappaeus difese « contr'essa e contro il rimproverato difetto d'istruzione nautica la fama di Colombo »; aggiunge molto giustamente: « io non so persuadere me stesso a dar peso alla critica negativa ora di moda la quale pretende giudicare un uomo non per quello che fu, ma per quello che non fu, quasi evidente non fosse che, di fronte ad una tal critica demolitrice, niun uomo regge. D'altra parte Colombo è una di quelle poche figure storiche rispetto alle quali molto si può demolire, senza troppo sminuirne il fulgóre. Dato pure che egli, dal punto di vista della scienza pura, della critica e dell'erudizione, non poco lasciasse a desiderare, resta pur sempre di lui l'acutezza e la penetrazione con cui afferra e combina i fenomeni del mondo esterno, ammessa dall'Humboldt e da troppe cose dimostrata per esser messa in discussione; resta di lui l'iniziativa alta ed audace, la forte potenza descrittiva, la volontà tenace, la grandezza dell'animo, la lotta titanica sostenuta contro le iniquità degli uomini, e al di sopra di tutto questo, ad un'altezza vertiginosa, il successo delle scoperta del Nuovo Mondo ». Quanto alla seconda affermazione, nota anzitutto molto giustamente che « per quel che riguarda Colombo personalmente sta in aperta e troppo palese contraddizione colla prima, non potendo Colombo essere, come si vorrebbe, ad un tempo quasi ignaro di cose nautico-astronomiche e studioso del Regiomontano ». Poi, non meno giustamente ricorda su « le effemeridi del Regiomontano » che « per quel che riguarda le ardite iniziative e le riuscite imprese dei grandi nostri navigatori, l'influenza potè essere solo affatto secondaria, nulla anzi a petto di quanti gl'Italiani seppero fare prima assai del Regiomontano e senza di lui ». Conclude — p. 85 — il veramente magistrale capitolo — un capitolo che si potrebbe chiamare monumentale — e la Memoria sul Toscanelli con queste parole: « Io non so se delle scienze in generale questo possa dirsi, ma certo, dopo quanto si è appena dimostrato, può dirsi con fondamento che la storia astronomica, geografica, nautica dei secoli precedenti l'êra moderna, così com'ora vien generalmente accettata, non è del tutto conforme a verità. Manca ad essa quella parte che le può essere apportata solo dagli archivi e dalle biblioteche nostre compulsate con intelletto d'amore e con scrupoloso senso della verità storica da mani italiane ».

Digitized by Google

ma il sentimento nobilissimo, composto, del figlio per il quale è sempre presente il dovere, costante il bisogno, di onorare la madre adorata, e al momento opportuno — in modo il più dignitoso — sa rivendicare e proclamare i diritti, se essa ne ha, agli splendori della gloria.

È cotesto — come ho detto — un altro tratto caratteristico nella vita del Celoria.

*

Eccovi, Signore e Signori, un ben pallido cenno su la produzione scientifica del Celoria nel campo dell'Astronomia e sui suoi pregi, con quel che essa rivela su alcuni lati della di Lui tempra morale.

III.

Il geodeta.

Anche nel campo della Geodesia il Celoria lascia fama imperitura.

La insegnò per ben trentacinque anni nel nostro Politecnico — dal 1875-76 al 1909-10, come già fu detto — e l'insegnamento suo — improntato a privilegiata genialità, a conoscenza profonda della teoria ed al più stretto rigore scientifico — ebbe per di più la vita, la efficacia, che vengono solo dalla famigliarità con la pratica.

Larga pratica Egli ebbe infatti, come testificano i lavori che di Lui rimangono.

Sono anzitutto numerose — ben undici — importanti determinazioni astronomiche di differenze di longitudine tra l'Osservatorio di Milano ed Osservatori o punti trigonometrici italiani ed esteri (1), nelle quali il Suo nome è associato a quello dello Schiaparelli e di altri scienziati di bella fama nostri e stranieri — quali il Lorenzoni e il Respighi tra i primi, il Perrotin e il Perrier tra gli altri —.

(1) Sono per l'Italia: Padova, Genova, Napoli, Roma e il segnale trigonometrico di Crea; per l'estero: Neuchâtel e la Stazione Trigonometrica del Sempione, Vienna d'Austria, Monaco di Baviera, Nizza e Montsouris presso Parigi.

Digitized by Google

Della prima — fatta appunto con lo Schiaparelli (1) — questi scriveva — p. 3 — che il Celoria « assunse sopra di sè la parte più faticosa delle osservazioni e dei calcoli »; e pure il Gabba (2) nota genericamente — cosa che risulta anche dalle singole Memorie — che non si limitava alle osservazioni astronomiche, ma portava a compimento i lunghi e laboriosi calcoli inerenti alle determinazioni.

Lascia inoltre — non meno importanti — le determinazioni di latitudine dell'Osservatorio di Brera (3) fatte nel 1871 e nel 1880; determinazioni che continuavano la lunga serie cominciata nel 1767 dal P. Lagrange, proseguita per opera del Cesari, dell'Oriani e di tanti altri — tra i quali mi piace ricordare, come fa il Celoria, insieme al dott. Forni, l'eminente nostro Socio dott. Luigi Volta —. È una serie che — unitamente ad altre analoghe dovute alle principali specole italiane — era destinata ad acquistare importanza speciale e tornare a lustro dell'astronomia italiana in occasione di una grande scoperta accertata alla fine del secolo XIX — il continuo errare del Polo Nord dalla nostra Terra — di cui diremo tra breve.

Ricorderò ancora quella Nota (4) nella quale espone come si fosse posto il problema — problema da vero scienziato, e scienziato geniale — di esaminare se i risultati di determinazioni di latitudine e longitudine fatte astronomicamente

---

(1) G. V. Schiapparelli e G. Celoria. *Resoconto delle operazioni fatte a Milano nel 1870 in corrispondenza cogli Astronomi della Commissione Geodetica Svizzera per* determinare la differenza di longitudine *dell'Osservatorio di Brera coll'Osservatorio di Neuchâtel e colla Stazione Trigonometrica del Sempione.* Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera. N. VIII. Milano, Hoepli, 1875.

Si tratta di una determinazione stabilita dal *Comitato Centrale Permanente della Misura del Grado Europeo* nella riunione di Firenze del 1869. Essa rivestiva una speciale importanza perchè destinata a congiungere le operazioni trigonometrico-astronomiche italiane a quelle della Svizzera.

(2) L. Gabba. **G. Celoria**. *Notizie*, p. 8.

(3) G. Celoria. *Sulla latitudine del R. Osservatorio Astronomico di Brera in Milano.* In Rendiconti del R. Istituto Lombardo di S. e L. Vol. XLVII, fasc. 16. Adunanza del 5 Novembre 1914.

(4) G. Celoria. *Sopra una deviazione sensibile del filo a piombo esistente fra Milano e Genova.* Letta al R. Istituto Lombardo nell'adunanza del 6 marzo 1884.

Digitized by Google

per un determinato luogo — l'Osservatorio della R. Marina, a Genova — e riferite pure ad un luogo determinato — l'Osservatorio di Brera — coincidessero con quelli di una determinazione geodesica. Per questa Egli stesso fece le calcolazioni, basandosi su elementi di triangoli (1) determinati dall'Oriani, dal Carlini e di altri. La ricerca diede il risultato importantissimo che le coordinate astronomiche superavano le geodesiche di quantità punto trascurabili, e che, per conseguenza il filo a piombo deviava a Genova verso il mare, come se le masse appenniniche lo respingessero invece di attrarlo.

Anomalia, cotesta, che messa da Lui in relazione con fatti analoghi di deviazione constatati a Pisa, a Firenze, a Roma, dal colonnello Stebnitzki nel Caucaso, dedotti dal Pratt da misure dei geodeti inglesi nelle Indie, lo portarono a pensare che la densità della crosta solida terrestre sia nelle regioni sottomarine maggiore che non nella terraferma (2), ed a conclusioni importanti su alcuni particolari delle misure geodetiche.

(1) La rete era costituita da otto triangoli aventi per vertici determinati punti delle seguenti località: 1° Milano-Busto-Vigevano; 2° Milano-Vigevano-Pavia; 3° Pavia-Vigevano-Tortona; 4° Pavia-Tortona-Monte Penice; 5° Monte Penice-Tortona-Monte Antola; 6° Monte Antola-Tortona-Monte Lecco; 7° Monte Antola-Monte Lecco-Monte Candelosso; 8° Monte Candelosso-Monte Lecco-Genova. Per Milano il vertice era la guglia del Duomo, per Genova la torre della Lanterna. Della rete — per le misure dell'Oriani, del Carlini e di altri — erano noti gli angoli, e il Celoria trasse dalle *Trigonometrische Vermessungen* del Marieni — con alcuni elementi angolari — la misura della base, che era la Busto-Vigevano — avente per estremi: a Busto il campanile della Prevostura, a Vigevano il campanile del Duomo. V. Celoria. *Sopra una deviazione* ecc.

(2) Togliamo dalla fine del paragrafo IV della Memoria citata: « All'estremità orientale della Catena Caucasica, là dove si manifestano le anomalie di attrazione notate da Stebnitzki, si estende la parte meridionale del Mar Caspio; a mezzogiorno di Genova, di Pisa, di Roma giace il Mediterraneo; a sud dell'India l'Oceano Indiano. Molto probabilmente quindi la densità degli strati soggiacenti agli oceani è più grande di quella degli strati sottoposti alle pianure continentali, e questi a loro volta hanno densità maggiori che gli strati sottoposti alle catene di montagne. Questa ipotesi, la quale darebbe ragione di non poche fra le deviazioni del filo a piombo osservate dai geodeti, trova appoggio in altri ordini di fatti e di concetti. È in pieno accordo col principio universalmente ammesso che la terra abbia acquistata la sua forma media attuale per essere in origine stata intera-

Digitized by Google

*

Per la sua grande competenza nel 1882 era stato nominato membro della Reale Commissione geodetica italiana, nel 1895 Vice-Presidente.

Nel quadriennio in cui il Presidente, generale Annibale Ferrero, resse — com'è noto — l'ambasciata d'Italia a Londra, il Celoria lo supplì, e — secondo disse il Ferrero stesso nella seduta del 26 giugno 1900 ringraziandolo — lo fece « in modo sapiente e solerte ».

Mancato quell'insigne geodeta, il Celoria fu chiamato a succedergli: tenne la presidenza fino alla morte.

Dice il Cerulli (1) che « presiedette da gran Maestro », cosa che certo non istupisce quando si pensi che — secondo si apprende dal Guarducci, segretario della Commissione (2) — già « molto prima che Egli avesse a raccogliere la eredità del compianto Generale Annibale Ferrero, ne era certo l'ispiratore più ricercato e più ascoltato ».

---

mente fluida, e che gli accidenti varj della sua superficie abbiano avuto origine dalla formazione della sua corteccia. Rientra in quell'ordine di idee per cui si ritiene che gli ampj oceani siansi raccolti in quelle regioni della superficie terrestre dove cavità furono prodotte da maggiore concentrazione degli strati e da conseguente aumento di densità. È illustrata dall'esistere sulla terra in equilibrio stabile un intiero emisfero acqueo di cui la Nuova Zelanda è il polo, equilibrio di cui difficilmente si potrebbe dar ragione se la crosta sottoposta avesse una densità solo uguale a quella dei continenti contigui ».

Da cotesti fatti Egli deduce che « per arrivare a cognizioni sicure su le attrazioni locali » non basta tener conto « del rilievo del terreno contiguo e del valore della densità tratto dall'esame geologico del terreno.... Bisogna in ogni rete geodetica moltiplicare il numero dei punti determinati astronomicamente se si vuole » attorno alle attrazioni locali « affermare alcunchè di sicuro ». Chiude la Memoria insistendo con la osservazione che cotesto moltiplicare i punti determinati astronomicamente è particolarmente necessario per « l'Italia circondata da mari, cinta e solcata da catene di montagne, con distretti vulcanici abbastanza vasti » cosicchè « è con molta probabilità il terreno delle attrazioni locali per eccellenza ».

(1) Cerulli. *Commemorazione.*

(2) V. Opuscolo *In memoria di* Giovanni Celoria. Caimi, Cernusco Lombardone, p. 18.

Digitized by Google

Anche proponendomi di non scendere a particolari su la azione del Celoria in cotesta importantissima branca della sua attività, penso che non possa tacersi come all'opera di Lui si debba l'essere stata definitivamente assicurata la partecipazione dell'Italia ad una impresa scientifica internazionale, intesa a risolvere un problema che lo Schiaparelli diceva « così importante dal lato astronomico e matematico, e che tocca ai fondamenti della Geologia e della Paleontologia e la cui soluzione è legata agli avvenimenti più grandi della Terra ».

Alludo — vengo così alla grande scoperta a cui fu già accennato — allo studio del continuo spostamento del polo Nord terrestre. Preconizzato da Eulero nel secolo XVIII, era esso confermato — sebbene con modalità, e quindi probabilmente per cause diverse da quelle calcolate e supposte dal grande matematico — originariamente nel XIX da misure del Nyren al grande osservatorio russo di Poulkova e, dopo, da altre, tra le quali — notevoli perchè decisive — quelle eseguite — dal maggio del 1891 al giugno del 1892 — a Berlino, a Potsdam, a Praga, a Strasburgo e — per controllo — su l'antimeridiano di Potsdam, a Honolulu, nel Pacifico (1). È uno spostamento che porta necessariamente variabilità nella latitudine dei diversi luoghi; variabilità, della cui constatazione il Celoria non dubitava di dire che « costituisce il più grande progresso che l'Astronomia sferica abbia fatto dopo le scoperte memorabili dell'aberrazione della luce e della nutazione dell'asse polare, fors'anche l'ultimo grande progresso per essa Astronomia sferica (2) ».

Al Celoria il grande merito di avere, non solo — come fu detto — assicurata definitivamente all'Italia la partecipazione alla importante impresa scientifica internazionale dello studio sistematico ed esauriente del fenomeno, ma anche dell'avere

---

(1) Il Celoria — *Studi e ricerche specialmente italiane sulle variazioni delle latitudini terrestri*, Atti del IV Congresso Geografico, Milano 1902 — ricorda anche le osservazioni eseguite da Küstner all'osservatorio di Berlino dalla primavera del 1884 a quella del 1885, le altre eseguite fra il gennaio del 1889 e l'estate del 1890 agli osservatori di Berlino, di Potsdam e di Praga.

(2) G. Celoria. *Studi e ricerche specialmente italiane* ecc. Nota il Celoria che l'importanza della variabilità delle latitudini « non è soltanto astronomica, ma geodetica, geologica, geografica, e di essa può dirsi che più o meno tocca tutte le scienze le quali sotto uno o sotto altro punto di vista si occupano della Terra ».

Digitized by Google

ottenuto che completamente italiano — e scelto esclusivamente dalla Reale Commissione geodetica italiana — fosse il personale addetto alla stazione italiana, nonchè di avere fatto che — mentre, durante la grande guerra, non fu universalmente continua e regolare l'azione nelle stazioni estere — la stazione italiana non cessasse mai di funzionare.

Così cotesto episodio tanto importante per il progresso della scienza — già negli inizi altamente glorioso per l'Italia nostra, anche per la parte avutavi da Arminio Nobile, dal Fergola, dal Ferrero, dallo Schiaparelli (1) — ai quali si devono o l'avere insistentemente richiamato l'attenzione del mondo

(1) Il Celoria — *Studi e ricerche* ecc. — pur ricordando scrupolosamente gli studi eseguiti all'estero su cotesto importantissimo argomento, e dando loro tutta la considerazione dovuta, nota come sia pur certo « che durante la più gran parte del secolo XIX la questione della variabilità delle latitudini si mantenne viva, per tradizione mai interrotta, in Italia: certo è non meno che alla soluzione sua efficacemente contribuirono gli astronomi italiani ». La prima delle due osservazioni è largamente suffragata dalla citazione particolareggiata delle serie di determinazioni di latitudine fatte intenzionalmente a Brera, a Napoli — Capodimonte — a Padova; alla quale citazione il Celoria aggiunge: « Sarebbe facile accennare per le diverse specole italiane, per quelle di Bologna, di Torino, di Roma, di Palermo e via, alle ripetute determinazioni di latitudine che vi furono fatte ». Quanto alla seconda, il Celoria ricorda anzitutto come il Fergola — in seguito a risultati ottenuti a Milano (1811-1871), Roma (1807-1866), Napoli (1820-1871), a Greenwich, a Washington, a Parigi; risultati che parevano accennare a una diminuzione della latitudine senza che ne dessero la sicurezza — fino dal 1873 indicava la necessità di procedere ad « accurate osservazioni avvenire, fatte ad epoche sufficientemente lontane ed in siti opportunemente scelti ». Ricorda pure che lo stesso Fergola nel 1883 alla riunione in Roma della Associazione geodetica internazionale « propose ad essa, e, coadiuvato efficacemente dal professore Schiaparelli e dal generale Ferrero, fece da essa accettare un sistema da lui escogitato di osservazioni, ritenuto dai competenti attissimo a togliere di mezzo sul controverso argomento delle variazioni delle latitudini ogni dubbio ». Ricorda come, se le osservazioni successive « non permisero finora di nulla affermare con sicurezza rispetto a variazioni lente, progressive, secolari e sensibili dopo un certo numero di anni, diedero invece risultati espliciti rispetto alle variazioni di latitudine aventi brevi periodi ». E, riferendosi a queste ultime, richiamate le osservazioni del 1884 espressamente fatte da Arminio Nobile, aggiunge che egli fu « il primo ad accennare nel 1885 in modo ben chiaro » a coteste variazioni a breve periodo con le parole se-

Digitized by Google

scientifico su l'assoluta necessità di uno studio approfondito del fenomeno, o l'avere ideato, o l'avere — non senza lotte — fatto trionfare il relativo piano, grazie appunto al Celoria, non fu meno altamente glorioso nello svolgimento.

Perchè della stazione italiana di Carloforte — nell'Isola di S. Pietro a SW della Sardegna — ove, mi è caro ricordarlo le osservazioni furono, il 24 ottobre 1899, cominciate dall'illustre nostro Socio dottore Emilio Bianchi, e proseguite poi, o dirette, dall'altro nostro eminente Socio dottor Luigi Volta — è parlare con molta — forse anche eccessiva — modestia il dire che non fu seconda a nessuna delle cinque stazioni estere (1) nella copia e nel pregio delle osservazioni compiutevi (2).

---

guenti: *le ricerche che qui imprendo ad esporre, tendono a provare essere probabile che la latitudine di un punto della terra sia un elemento variabile entro certi limiti, e che questi limiti nello stato attuale della Geodesia e dell'Astronomia non comprendano quantità assolutamente trascurabili* ». Non basta. Il piano — molto sapiente — per lo studio sistematico del fenomeno, adottato in massima nella riunione del 1892 dalla Commissione geodetica internazionale fu sostanzialmente quello ideato dal Fergola, ed è merito dello Schiaparelli e del Ferrero sia l'averlo, lottando strenuamente, fatto trionfare, sia l'avere ottenuto che delle stazioni internazionali scelte una cadesse in Italia e venisse affidata a scienziati italiani. Nella XII conferenza, poi, della stessa Associazione, tenutasi a Stoccorda nel 1898 — in cui era stato stabilito che a spese dell'Associazione osservazioni continue su la latitudine fossero fatte con perfetta uniformità di strumenti e di metodi lungo il parallelo 39°,8′ di latitudine boreale in sei apposite stazioni opportunamente situate, il Celoria assicurò definitivamente all'Italia — che Egli vi rappresentava — la partecipazione alla importante impresa con una stazione posta in Italia, con personale italiano, scelto liberamente dalla Commissione geodetica italiana. Da tutto cotesto si vede quanto l'Italia abbia contribuito a fornire materiale per la discussione del problema, ad agitare la necessità di risolverlo, ad indicarne la via a conseguire la soluzione.

(1) Mizusawa nel Giappone, a 141° est da Greenwich; Tschardjui nel Turkestan (Russia) sull'Amu-Doria, a 63°,5 est da Greenwich. Gaithersburg, 30 chilometri a nord-ovest di Washington, e 77° ovest da Greenwich; Cincinnati (Ohio, Stati Uniti) a 84°,5 ovest da Greenwich; Ukiah in California, 150 chilometri a nord di San Francisco, 123° ovest da Greenwich. — La stazione di Carloforte — nella piccola isola di San Pietro a sud ovest della Sardegna, come è detto nel testo — è a 8° est da Greenwich.

(2) Su la importanza e il pregio dei lavori compiuti alla stazione di Carloforte veggasi un recente articolo di G. L. Andrissi nella *Nuova*

Digitized by Google

*

Ripensando a quanto il Celoria ha fatto nel campo della Geodesia, ed alla perfezione e genialità anche di cotesti suoi lavori, mi pare di essere nel vero dicendo come, pure semplicemente con essi, Egli abbia raccomandato indelebilmente il suo nome alla posterità.

IV.

Il meteorologo.

Alla Meteorologia attese nei primi anni della carriera; e forse — più che perchè vi fosse portato — per il fatto che, a quell'epoca, era molto frequente il caso che anche un astronomo dovesse occuparsene.

Antologia del 1 agosto 1927, col titolo: *La Migrazione del polo terrestre e la R. Stazione astronomica di Carloforte*. In esso si ricordano queste parole molto significative del compianto professor Favaro nella *Rivista di Astronomia* del 1913: « Ci conforta il pensiero quanto siano stati apprezzati all'estero i lavori di Carloforte e come gli astronomi italiani abbiano saputo portare la nostra Stazione, sia per la qualità che per la quantità dei risultati, al primo posto tra le consorelle, così che se nell'attuale servizio delle latitudini una stazione fosse destinata a sopravvivere sarebbe certo quella di Carloforte ». Quanto alla mole del lavoro compiutovi, basterà, a darne l'idea, riferire quanto nello stesso articolo scrive l'Andrissi: « i valori della latitudine osservati superano i settantamila e vennero fatte più di seimila osservazioni complementari ». L'opera ed i meriti del Celoria in cotesto campo non ebbero termine, però, con l'organizzione della stazione di Carloforte. Egli se ne occupò sempre col più vivo interesse, in modo rispondente alla importanza scientifica del problema che vi si studiava; e vale la pena di ricordare come il Cerulli nella *Commemorazione*, più volte citata, letta alla R. Accademia dei Lincei, dopo avere deplorato che « il magnifico lavoro di cotesta sì importante ricerca » sia stato interrotto durante la grande guerra, rileva che « la nostra Stazione di Carloforte è rimasta per volontà del Celoria sempre in funzione » mentre v'è a deplorare che « non in tutte le stazioni estere vi sia stata eguale buona volontà da parte dei Direttori e degli esecutori ».

Digitized by Google

Non sono quindi numerosi i lavori da lui lasciati in cotesto campo; portano però tutti — occorre dirlo? — l'impronta del forte ingegno e del valore scientifico.

È da aggiungersi che col Celoria la Meteorologia fu scienza viva perchè intesa a dedurre dalle quotidiane osservazioni dei fenomeni meteorici la soluzione di problemi interessanti la pratica.

Costretto a riassumere molto laconicamente, ricorderò — senza soffermarmi — lo studio — fatto nel 1868 in collaborazione con lo Schiaparelli *Sulle variazioni periodiche del barometro nel clima di Milano* (1); i due lavori successivi — del 1868 (2) e del 1873 (3) — nei quali giunge alle importanti conclusioni che non esiste influenza delle fasi lunari su l'andamento della pressione barometrica, nè può dirsi esista relazione tra le variazioni periodiche delle macchie solari e l'andamento annuale della pioggia, o quello della media temperatura annuale; l'altro (4) *Sul grande commovimento atmosferico* avvenuto il 1° di agosto 1872 nella Bassa Lombardia e nella Lomellina; quello del 1916 (5) — l'ultimo per data — in cui riconferma sostanzialmente quanto aveva detto quarantadue anni prima, cioè che, se pure vi è relazione tra il periodo undicennale delle macchie solari e i fenomeni terrestri, « è così poco sensibile e finora tanto occulta che essa non può venir presa per base di alcuna regola di previsione del tempo ».

Un altro lavoro però ha lasciato il Celoria; lavoro di cui m'è parso doveroso dire una parola speciale: è la grande Memoria *Sulle variazioni periodiche e non periodiche della tem-*

---

(1) È pubblicato in Supplemento alla *Meteorologia Italiana*.

(2). G. Celoria. *Influenza delle fasi lunari sulle altezze del barometro*. Appendice alle *Effemeridi Astronomiche di Milano* per l'anno 1869. È un lavoro basato su la lunga serie delle osservazioni di Brera.

(3) G. Celoria. *Se nella media temperatura annua e se nella quantità di pioggia che cade, esista un periodo sincrono a quello delle macchie solari*. Rendiconti del R. Istituto Lombardo di S. e L., serie II, vol. VI, 1873.

(4) Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera. N. I. Milano, Hoepli 1875,

(5) G. Celoria. *Le macchie solari e la previsione del tempo*. In *L'Italia vinicola ed agraria*, Anno VI, num. 21.

Digitized by Google

peratura nel clima di Milano (1), della quale si ha un riassunto nei Rendiconti del nostro Istituto (2).

Del merito di essa avrò dato l'idea anche semplicemente col notare che basterebbe da sola a mostrare l'alto valore scientifico dell'Autore, e che deve essere detta veramente un lavoro magistrale perchè — indipendentemente da ciò che ne costituisce l'argomento — potrà essere consultata con profitto anche da chi voglia semplicemente apprendere come con metodo rigoroso da una serie di valori bruti si possano con sicurezza dedurre le leggi di un fenomeno che i risultati bruti fanno apparire immensamente complesso ed anarchicamente capriccioso.

Se il Celoria — oltre ai ricordati — non lasciò altri lavori scientifici su argomenti di Meteorologia, diede però sempre a beneficio di essa una parte dell'opera sua, sia in via straordinaria — come fece, vogliasi negli anni dal 1884 al 1889 con scritti interessanti su argomenti di astronomia e di fisica terrestre nell'*Annuario* pubblicato dalla *Società Meteorologica Italiana*, vogliasi occasionalmente nel 1906 presiedendo con grande competenza ed autorità la *Conferenza internazionale di Aerologia scientifica* — sia in modo continuativo come appartenente — quale consigliere nel 1882, quale vicepresidente dippoi — al corpo direttivo della stessa Associazione Meteorologica Italiana.

V.

Il volgarizzatore.

Se il Celoria sentiva in tutta la sua pienezza l'attrattiva della scienza, nel coltivarla non si appagava il suo spirito.

Egli non voleva egoisticamente che essa si limitasse a portare a Lui il godimento che prova chi viene in possesso di un

(1) Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera. N. IV. Milano, Hoepli, 1874.

In essa il Celoria, basandosi su le osservazioni più che secolari di Brera — cominciate dal P. Lagrange nel 1763 — studia in modo esauriente l'andamento orario, decadico, mensile, annuale della temperatura per la nostra città, ne considera le anomalie e stabilisce i valori normali.

(2) Adunanza del 7 maggio 1874. Rendiconti del R. Istituto Lombardo di S. e L. Serie II, Vol. VII. Fasc. IX.

Digitized by Google

nuovo vero, od è arrivato felicemente alla soluzione di un sudato problema.

No! Voleva che la scienza fosse per la umanità elevazione dell'intelligenza, educazione ad alti sensi.

Era cotesto un sentimento profondo in Lui, e certo derivava anche da quell'altra dote ch'Egli possedette in grado eminente e purtroppo tanto rara: la grande bontà dell'animo.

Da essa, e da quel bisogno che hanno gli entusiasti di chiamare altrui a parte del godimento proprio, è venuta un'altra parte dell'attività scientifica del Celoria: quella del volgarizzatore.

Opera difficile, cotesta del volgarizzare la scienza; opera sommamente difficile, perchè non è — come da molti s'intende — abbassarla — snaturandola — al livello dei profani, ma sollevare questi all'altezza delle sue conquiste.

Opera difficile, ho detto, perchè — oltre al pieno possesso della scienza, e quindi alla visione limpida dei suoi veri — richiede un'arte tutta speciale che è privilegio di pochi.

*

Parlatore facile, efficace, scrittore forbito — che si legge col più vivo piacere, anche per la forma, malgrado una curiosa e tutta sua costruzione del periodo — il Celoria possedette cotesta arte in sommo grado: fu un grande volgarizzatore, fu — vorrei dire — lo Stoppani dell'Astronomia e della Fisica terrestre.

Alla nobile funzione dedicò la penna e la parola.

Riviste, periodici e giornali politici tra i più importanti (1) ebbero da Lui articoli sommamente interessanti su argomenti scientifici generalmente di attualità. Per l'*Annuario Scientifico ed Industriale* del Treves per ben trentacinque anni — dal 1870 al 1905 — scrisse l'articolo *Astronomia*, dando conto delle ricerche, dei progressi, delle scoperte di maggiore momento

(1) Ricordiamo: tra i giornali politici *L'Opinione* di Firenze; *La Perseveranza*, *Il Corriere di Milano* e *Il Corriere della Sera*; tra le riviste e i periodici: la *Rivista Minima*, la *Rivista di filosofia scientifica*, la *Rivista Marittima*, il *Bollettino della Società Geografica Italiana*, *Natura ed Arte*, la *Nuova Antologia*, la *Rivista Italiana di Scienze Lettere ed Arti*, l'*Illustrazione Italiana*, la *Natura* di Firenze; l'*Illustrazione Popolare*.

Digitized by Google

che avevano contraddistinto l'anno nelle diverse branche della scienza. Suoi capolavori sono l'*Atlante Astronomico* pubblicato dall'Hoepli, e il volume su l'*Astronomia* della grande collana dal titolo *Il Secolo XIX nella vita e nella coltura dei popoli* del Vallardi; sua la bellissima versione libera del *Astronomia* del Lokyer. Sue le splendide conferenze tenute, l'una alla Società Reale d'Igiene su *La polvere dell'atmosfera* (1), l'altra promossa dal nostro Circolo Filologico su *La Terra Astro dell'Universo* (2); suo il profondo e smagliante discorso letto alla Reale Accademia dei Lincei nella seduta solenne del 1902 su *Il concetto del mondo nell'Astronomia moderna* (3); tre conferenze, tre gioielli che, se da una parte dimostrano come Egli — secondo l'uditorio — sapesse essere sempre il *right man in right place*, mostrano dall'altra come la scienza in tutto il suo rigore — per opera di chi, per la intelligenza e per l'arte, ha il privilegio di saperlo fare — possa sposarsi alla più alata poesia ed alla maggiore lucidità di esposizione.

In cotesto ordine di opere del Celoria ricorderò per ultimo quanto Egli ha fatto per la creazione e lo sviluppo della *Sezione Astronomica* presso il Circolo Filologico, ch'Egli riuscì a dotare di un bel refrattore montato equatorialmente, e per la quale per ben tre anni si sacrificò a tenere conferenze domenicali — prendendo ad argomento prevalentemente gli astri del sistema solare —; conferenze delle quali i fortunati che poterono udirle — parlo per esperienza personale — serbano, e sempre serberanno, il ricordo come di monografie che hanno procurato loro alto diletto mentale.

Rimpiangendo che tante pagine splendide da Lui lasciate siano sparse in quotidiani e periodici e fascicoli bene spesso tutt'altro che facili a trovarsi, mi sia concesso il voto che vengano raccolte in un volume: riuscirebbe prezioso per la diffusione della cultura e come opera eccellentemente educativa.

---

(1) Si trova come appendice alla Pubblicazione *Articoli Generali del Calendario per l'anno 1917* del Reale Osservatorio di Brera.

(2) Milano. Tipografia A. Lombardi. 1888. V. anche *Rivista Scientifico Letteraria*. Supplemento N. 5 al Giornale *La Perseveranza*, Aprile 1888.

(3) Roma. Tipografia della R. Accademia dei Lincei, 1902. V. anche *Atti della R. Accademia dei Lincei* per il 1902.

Digitized by Google

VI.

Il Presidente del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Ma in quanto fu detto fin qui non è tutto ciò che il Celoria ha fatto a vantaggio della scienza, del progresso degli studi, della cultura e della loro azione sociale: bisogna aggiungervi l'opera sua come Presidente, o Vice-Presidente, di questo nostro Istituto.

È difficile immaginare come Egli se ne occupasse.

Quanti hanno potuto seguirlo da vicino sanno che Egli se ne prese a cuore gli interessi come se si fosse trattato di affari personali suoi, e — senza scendere a particolari — non è possibile non ricordare come a Lui si debba se la impresa — punto facile e tutt'altro che lieve — della *Edizione Nazionale delle Opere di Alessandro Volta* ha potuto, non solo iniziarsi, ma essere messa su la via dell'attuazione (1).

Quanti poi parteciparono alle adunanze da Lui presiedute non dimenticheranno mai la sapienza, il tatto con cui le dirigeva,

---

(1) Si devono al Celoria le trattative col R. Ministero della P. I. e con la Reale Accademia dei Lincei, in seguito alle quali il voto del Congresso di Como del 1899 fu messo sulla via della realizzazione. Dal 1903 quando nell'adunanza del nostro Istituto del 17 dicembre Egli partecipava la richiesta della insigne Accademia romana acciò si addivenisse alla pubblicazione, fino alla sua scomparsa Egli non cessò di fare quanto era in Lui a favore della importante, grave, non facile impresa. A Lui si deve, fra altro, l'avere efficacemente coadiuvato l'azione promossa dal compianto nostro Socio prof. Alessandro Volta *jr.* — tanto benemerito per il gravoso e perfetto ordinamento attuale del *Cartellario Voltiano* da lui ultimato nel 1907 — azione intesa alla ricerca, presso la Società Olandese delle Scienze, delle lettere del grande Comasco dirette al van Marum ed esistenti ad Harlem. Come è noto, la ricerca fu coronata da pieno successo — secondo il Celoria annunciava all'Istituto nell'adunanza del 25 febbraio 1904 — e portava alla pubblicazione del tanto importante volume del Bosscha, segretario della Società Olandese delle Scienze: *La Correspondance de A. Volta et M. van Marum* edito ad Harlem nel 1905, con i tipi di A. W. Sijthoff.

Al Celoria — solo a Lui — finalmente si deve l'avere reso possibile il compimento del 1° volume dell'*Edizione Nazionale*, la cui prepara-

Digitized by Google

la nobiltà della parola, la delicatezza dei sentimenti a cui s'informavano le Commemorazioni dei Colleghi perduti, la felicità con la quale nelle più svariate circostanze sapeva -- pur nella improvvisazione — trovare la nota opportuna.

Mi riassumerò col dire che, se Giovanni Celoria fu tra i Presidenti più eminenti per il valore scientifico e per le altre doti personali, fu pure tra i più singolarmente benemeriti per l'amore e l'abnegazione con cui tenne l'alto ufficio, per l'autorità che seppe conferirgli, per il bene che l'Istituto ebbe da Lui.

VII.

Il Consigliere e l'Assessore del Comune di Milano.

Altri campi di importante e benefica attività sociale si offersero — è notorio — al Celoria, ed Egli vi lasciò orme degne di sè: intendo parlare del Consiglio Comunale nostro, della Giunta Municipale nostra, del Comitato Milanese della *Società Nazionale Dante Alighieri*.

Al Consiglio Comunale fu portato dalle elezioni generali del 10 novembre 1889, e — toltine i periodi dal settembre 1894 al dicembre 1899 e dal maggio 1902 al luglio 1906, nonchè due altre brevi interruzioni — vi rimase fino alla morte: complessivamente circa ben ventun anni, sedendo alla opposizione durante le Amministrazioni Mussi e Caldara.

Dal marzo 1892 al settembre 1894 — quando venne sciolto il Consiglio Comunale dipendentemente da irrevocabili dimissioni del sindaco Vigoni — fu Assessore per gli studi secondari e superiori.

Il nome di Lui come Assessore è legato alla fondamentale riforma dell'ordinamento scientifico ed amministrativo del nostro Museo Civico di Storia Naturale; riforma sapiente, incardinata su la divisione in tre Sezioni Zoologia ed Anatomia comparata, Geologia e Paleontologia, e Mineralogia —

---

zione, ostacolata da gravi difficoltà, si era trascinata stentatamente, si che nel 1917 il volume non avrebbe certo veduto la luce se Egli non avesse concesso di occuparsene intensamente al nostro Socio dr. Luigi Volta, allora astronomo all'Osservatorio di Brera; fatto, cotesto della pubblicazione del 1° volume, che — come sanno molto bene quanti hanno potuto seguire da vicino le vicende della monumentale pubblicazione — ha esercitato un'influenza decisiva su la felice riuscita dell'impresa, mentre essa aveva corso serio pericolo d'insuccesso.

Digitized by Google

alla testa di ognuna delle quali fosse uno scienziato specialista; riforma nella quale il Celoria fu guidato dal concetto che il Museo fosse, non una semplice « raccolta di minerali e di pelli impagliate », il tutto « messo in bella mostra per il pubblico », ma « un centro di alta cultura scientifica e di moderne ricerche sperimentali », nel quale dovessero « essere continue le indagini volute dagli ultimi progressi delle scienze naturali »; riforma ch'Egli condusse felicemente in porto dopo ripetute formidabili lotte contro l'opposizione, vogliasi di una parte del Consiglio Comunale, vogliasi dell'Autorità tutoria (1).

---

(1) Il Celoria dovette lottare perfino contro opposizioni fatte da qualche insegnante superiore. Caratteristiche, profondamente studiate ed esaurienti per lettori imparziali sono le Relazioni presentate dal Celoria al Consiglio — specie la prima, la fondamentale — come caratteristici e veramente eloquenti sono i discorsi pronunciati, vogliasi in occasione della prima presentazione del progetto e relativa discussione — sedute del 31 maggio e 1 giugno 1892 — vogliasi quando il progetto ritornò in Consiglio, tanto per la seconda lettura — seduta del 29 luglio 1892 — quanto — seduta del 18 novembre dello stesso anno — per essere stato rinviato dall'Autorità tutoria — preoccupata dall'aggravio di 16000 lire annue derivante al bilancio del Comune; un bilancio che dal 1879 non si era mai chiuso in disavanzo e nel 1891 aveva dato un avanzo netto di oltre 850000 lire —. In tutti cotesti documenti — relazioni e discorsi — scintilla l'entusiasmo del Celoria per scienze che non erano le sue predilette. In tutti è insuperabilmente limpida la visione del come « i gravi e profondi problemi che in ogni tempo hanno affaticato le menti più robuste » siano oggi di dominio « delle scienze naturali, della biologia e dell'anatomia comparata ». In tutti è mirabile l'ardore con cui lottava perchè non si lasciasse sfuggire l'occasione di fondare un vero, grande Museo di Storia Naturale, il che per Lui voleva dire « lanciarsi arditamente nella gran fiumana scientifica del momento, e là affermare in mezzo all'areopago degli scienziati della terra, senza jattanza e colla calma cosciente dei forti: siamo qui noi italiani a riprendere il posto che al nostro genio compete ».

Egli ebbe l'abilità e la compiacenza di vincere ogni ostacolo, compresa l'opposizione dell'Autorità tutoria. Che se l'idea del Direttore amministrativo — che aveva preso dall'ordinamento del grande Museo di storia naturale e da quello dell'Osservatorio di Parigi, nonchè da « tre grandi Istituti americani tra i più operosi della terra » — non ha resistito, dell'ordinamento però è rimasta la parte veramente vitale dal punto di vista scientifico, cioè la divisione in tre sezioni, ciascuna con uno speciale direttore — da scegliersi per concorso con le norme adottate per i concorsi ai posti di professore straordinario di università —; il solo ordinamento che potesse assicurare al Museo l'opera di specialisti, quale occorre « ad una vera e grande Istituzione moderna di studi e ricerche scientifiche ».

Digitized by Google

Pure come Assessore — per cavalleresco sentimento verso il Collega reggente la Soprintendenza scolastica — ebbe a sostenere — trionfando anche in essa — un'altra fiera discussione; discussione memoranda anche per gli uomini che vi parteciparono: Luigi Majno e Malachia De Cristoforis da una parte, il Vigoni ed il Bardelli, Emilio De Marchi e Carlo Baravalle, Tullo Massarani e Gaetano Negri con appunto il Celoria dall'altra — per nominare solo trapassati — e vertente su asserite inframmettenze clericali e su l'insegnamento religioso nelle Scuole del Comune.

Dal seggio di Consigliere, poi, nel lungo periodo in cui tenne la carica, ebbe ripetute occasioni, tanto di muovere interpellanze, quanto di partecipare a dibattiti originati da interpellanze altrui.

Dai verbali delle sedute del Consiglio si rileva che, se il Celoria non prese frequentemente la parola, intervenne però sempre con essa ogniqualvolta si trattasse di questioni di principi di vero, alto interesse, nelle quali dovesse interloquire, o lo potesse con piena competenza (1).

Sempre lo fece tenendosi nella sfera dei più nobili ideali senza perdere di vista il lato pratico, vestendo di forma ugualmente nobile, calma, limpida, efficace una irremovibile fermezza di convincimenti basati su vere e meditate ragioni, ognora improntati a grande oggettività ed equanimità di giudizi.

---

(1) Ricordiamo anzitutto che il Celoria partecipò ad un importante dibattito — seduta del 25 aprile 1910 — su una pretesa soppressione dell'insegnamento dell'anatomia comparata nel Museo Civico di Storia Naturale.

Poi la parte da lui presa a gravi discussioni — sedute del 27 e 30 ottobre 1893, del 5 luglio 1900, del 2 e 5 luglio 1901, del 15 maggio 1902 — involgenti la natura, l'indirizzo, la vita stessa di quella nostra Scuola Superiore Femminile Alessandro Manzoni, che — ideata da Carlo Tenca al bel principio del nostro risorgimento — con la educazione di tante giovinette divenute poi ottime madri, ha avuto influenza grande e grandemente benefica su le nostre famiglie.

Prima ancora di quel tempo — ormai leggendario, sebbene tutt'altro che lontano al paragone dei progressi fatti — in cui su manifesti affissi per le nostre vie si leggeva: «Lagrange volerà» e si era visto un uomo alzarsi a volo fino alla modica altezza delle fronde delle robinie di Talliedo — e la cosa era apparsa fatto maraviglioso — il Celoria era stato apostolo convinto ed entusiasta della conquista dell'aria, sì che per unanime consenso era stato chiamato a presiedere il Congresso Internazionale di Aeronautica nel 1906. Coerente a se

Digitized by Google

VIII.

Il Presidente del Comitato Milanese della Società Nazionale Dante Alighieri.

Della sua azione nel Comitato Milanese della « Dante Alighieri » — del quale fu Presidente dal 1902 fino alla morte — è a ricordarsi come da essa ripetano la istituzione due tanto importanti Sezioni — la femminile e la giovanile — nonchè il Segretariato studentesco e la Commissione di propaganda; come alla stessa azione si debbano la inchiesta su la germanizzazione del Lago di Garda e la costituzione di un fondo speciale per la propaganda in difesa della italianità per quella regione — fondo per il quale, grazie alla santità dello scopo, all'attività sua, al suo ascendente, Egli potè ottenere mezzi abbastanza larghi —.

Ben a ragione l'allora Vice-Presidente, comm. avv. Filippo Mezzi, al Cimitero Monumentale Lo salutava con le parole del Poeta.

« Tu duce, tu signore e tu maestro »

e diceva che il Celoria « sentì tutta la bellezza della missione della *Dante Alighieri*, e tutto s'infervorò per il sacro apostolato di difesa e di ascesa del sentimento d'italianità ».

stesso, nella seduta del Consiglio Comunale dell'8 maggio 1911, Egli sollevava la questione dell'intervento del Comune nella sottoscrizione per il secondo dirigibile Forlanini, nella cui costruzione vedeva « un interesse cittadino ed un interesse nazionale ».

Infine non si può dimenticare l'intervento suo anche nel Consiglio Comunale — 9 luglio 1912, 16, 19 e 29 maggio 1913 — a favore dell'alta cultura e su la questione riguardante il Consorzio tra i relativi Istituti.

Su la efficacia sua, come oratore, è caratteristico ciò che si rileva dal verbale della seduta del Consiglio Comunale del 1 giugno 1892. Si discuteva il progetto di riordinamento del Museo Civico di Storia Naturale. Avevano parlato il Celoria e, dopo di lui, sei altri oratori — tra i quali sono da ricordare Edoardo Porro, Carlo Baravalle e Gaetano Negri — i cui discorsi dovevano necessariamente avere di molto affievolito la impressione di quello del Celoria. Ebbene Tullo Massarani, prendendo la parola — settimo dopo l'Assessore — esordiva dichiarando che « dopo lo splendido discorso dell'assessore Celoria » egli aveva « chiesto alla propria coscienza se non fosse per avventura sotto il fascino dell'eloquenza dell'oratore ».

Digitized by Google

IX.

L' Uomo nella sua mentalità e dal lato morale.

Ho tentato di dare un'idea di quanto Giovanni Celoria ha fatto come scienziato e come cittadino.

Non posso lasciare di considerare l'uomo nella sua mentalità e dal lato morale.

Commemorando l'Oriani (1) Egli ha questo pensiero: « L'uomo più che allo scrivere nasce al fare »: per Lui si dovrebbe modificarlo in quest'altro: « L'uomo più che al dire nasce al fare » perchè la vita Egli intese come fonte di un grave dovere che ci accompagna fino alla tomba, e che non si compie con l'esaurirsi in declamazioni rettoriche, ma considerandola come un patrimonio, che l'essere aspirante alla dignità di uomo deve far fruttare a beneficio della società e della patria.

Egli lo fece con i progressi portati alla scienza, con l'azione sociale; e la sua vita ne fu così piena che si possono applicare a Lui le parole ch'Egli scriveva del suo grande Maestro, lo Schiaparelli: « Si dura fatica a credere che la vita di un sol uomo abbia potuto bastare a così gran mole di lavoro: ma egli era diligente, assiduo, tenace, instancabile, avaro del suo tempo (2) ».

Ancora commemorando l'Oriani scriveva il Celoria: « Anche nelle Matemátiche non si riesce sommi se..... faccia difetto l'abito filosofico (3) ».

La proposizione reciproca della contraria — è evidente — non è sempre vera: lo fu per il Celoria.

Possedette Egli infatti in grado eminente le facoltà dell'analisi, della sintesi, del coordinamento: fu vero filosofo nel senso prettamente galileano della parola.

---

(1) G. Celoria, *Commemorazione dell'astronomo Barnaba Oriani*, Pag. 16. La Commemorazione fu già citata a pag. 902.

(2) G. Celoria. *Commemorazione del sen. prof. Giovanni Schiaparelli letta il 18 dicembre 1910 nella Grande Aula del* Circolo Filologico *di Milano*. Milano, 1911. Pag. 23.

(3) G. Celoria. *Commemorazione di B. Oriani*, p. 22.

Digitized by Google

Pochi cultori della filosofia naturale sentirono come Lui in tutta la sua pienezza l'importanza assoluta di quel metodo sperimentale induttivo, al quale si devono i grandi progressi del pensiero umano, non solo nella Astronomia, ma in tutto l'immenso oceano della scienza della natura; di quel metodo — dice Egli (1) — che « dal mondo dei fatti s'innalza col passo lento e sicuro dell'alpigiano alla regione delle sintesi e delle leggi » e « in meno di tre secoli creò una nuova Astronomia, una Meteorologia nuova, una nuova Fisica, una Chimica nuova ».

Ed è da aggiungere che pochi ebbero, come — nel grande equilibrio della sua alta mente — Egli ebbe, limpida la visione dell'assoluta necessità di tenere — nella ricerca del vero — il campo della Fisica nettamente distinto da quello della Metafisica.

Nel memorabile discorso — cui già si è accennato — tenuto alla Reale Accademia dei Lincei (2) diceva: « Una grande forza venne e viene all'Astronomia dal libero pensiero, che in essa non traligna mai in anarchia di pensiero. Dallo studio dei fatti trae essa la conoscenza dei loro rapporti e delle leggi loro. Non finge l'Astronomia d'ignorare i grandi orizzonti delle speculazioni metafisiche; solo sul limitare della Metafisica si arresta, perchè sente e sa che trasformandosi in questa perderebbe sè stessa ».

*

Per rendere nella sua interezza cotesto importantissimo lato della mentalità del Celoria, non è a tacersi come Egli — filosofo galileano, secondo fu detto, nel senso più assoluto della parola — sentisse tutta la eccellenza della Metafisica.

Ascoltiamolo nel seguito a quelle parole.

« Mirabilmente contemperata » parla sempre dell'Astronomia « di rigore scientifico e di equità umana, essa riconosce che è troppo difficile astenersi da questioni che tutto l'uomo coinvolgono, da affermazioni che sono un grido dell'anima; rassegnarsi ad ignorare se l'Universo abbia una mèta ideale,

(1) G. Celoria, *La Fisica Sociale. Conferenza tenuta al* Circolo Filologico *di Milano*. A. Lombardi, Milano, 1892.

(2) G. Celoria. *Il concetto del mondo nell' Astronomia moderna* già citato, pag. 927.

Digitized by Google

o se nato dal caso vada innanzi a caso senza che una coscienza amorevole lo segua nelle sue evoluzioni »; « se » pensa « una causa inconoscibile presieda alle energie fisiche che muovono il Sole e l'altre stelle; se qualche intervento arcano non sia all'origine avvenuto nell'Universo; se una fine e quale sia ad esso riservata ».

« Questi ed altri.... sono argomenti sui quali l'Astronomia non si pronunzia, pure ammettendo che sovr'essi l'uomo non voglia, non possa, non debba tacere perchè da essi erompono gli alti ideali umani, che, appunto perchè umani, non possono spegnersi senza che la civiltà stessa ne riesca miseramente offuscata.... L'Astronomia.... pur essendo scienza positiva e sperimentale per eccellenza, al positivismo non piegò mai sua fronte, nè mai pretese di integrare in breve formola cielo e terra, passato e avvenire, cause prime e fini ultimi delle cose ».

Così il Celoria intendeva il libero pensiero, rivelandosi pensatore veramente libero, non pensatore di quella categoria per la quale il libero pensiero è asservimento ad enunciati aprioristici, dogmatici — talvolta perfino settari — contro ogni speculazione metafisica.

*

Si capisce come nello stesso ordine d'idee Egli fosse anche per quel grande problema che è il problema religioso.

Dieci anni prima, nella originale e profonda conferenza su *La Fisica Sociale* (1) da Lui tenuta al nostro Circolo Filologico, diceva: « Se in Ispagna, in Francia, in Italia, ed in molta parte della Germania le chiese si affollano di devoti; se la forte razza anglo sassone nei giorni sacri alla preghiera arresta poste, ferrovie, officine, affari; se nel giovane e popoloso mondo slavo... religione e panslavismo si afforzano a vicenda vuol dire che si nasce religiosi, come si nasce metafisici, vuol dire che del sentimento religioso, nell'istante presente del moto evolutivo umano, si può fare astrazione nei libri, non nella Fisica, dove si accettano i fatti quali sono, e non si foggiano ad arbitrio ».

Aggiungeva: « Una cosa pel Fisico è però manifesta, ed è che la religione, la quale è sentimento e fede, non può e non

(1) Pag. 33. La Conferenza fu già citata a pag. 934.

Digitized by Google

deve fare della scienza, nè in essa interloquire, che a sua volta la scienza si svia, perde sè stessa, se s'affida a far della religione. Scienza e religione sono due fiumi che devono percorrere liberamente il proprio letto senza mescolare mai le loro acque se vuolsi che per esse non venga perturbato quel moto sociale che, come il moto dei pianeti, è uno dei grandi fatti naturali ».

Forse qualche coscienza timorata — vorrei dire: soverchiamente timorata — potrà arrestarsi dubbiosa sul punto di sottoscrivere a cotesto ordine d'idee del Celoria.

A me pare che il vero credente, in cui sia ben saldo il convincimento che l'Universo è opera di una Potenza creatrice, ordinatrice e conservatrice infinitamente sapiente possa trovarsi invece su lo stesso terreno col Celoria.

Nel quale era profondo il rispetto per il sentimento religioso, così che, se in Consiglio Comunale (1) diceva « La religione non interloquisca nel pensiero laico » aggiungeva subito: « e questo a sua volta rispetti ed a sè abbandoni il sentimento religioso: non irrompa contr'esso e sovratutto ad esso non irrida, perchè caratteristica del pensiero moderno è l'obiettività unita ad una larghissima tolleranza, e perchè non impunemente, la storia lo insegna, si irride ai sentimenti umani ».

Parole che confermano la caratteristica già rilevata, essere Egli stato un libero pensatore nel senso di pensatore veramente libero.

*

Ho ricordato la conferenza su *La Fisica Sociale.*

È una conferenza densa di osservazioni e di pensiero: meriterebbe un'analisi accurata, ma è impossibile di soffermarvisi.

Non so però tacere un concetto al quale giunge il Celoria.

Riteneva Egli errore (2) il « considerare i problemi economico-sociali come aventi un carattere statico piuttosto che dinamico »; riteneva che (3) « il moto, non il rigido equilibrio statico, è la condizione di ogni stabilità »; riteneva che (4) « le leggi dei moti sociali, osservando e riosservando devonsi

(1) V. Processo Verbale della seduta 12 maggio 1893. N. 21, pag. 388.

(2) Pag. 25.

(3) Pag. 26.

(4) Pag. 26.

Digitized by Google

studiare »; concetti, cotesti, con i quali documentava la verità della tesi, che (1) « Come oggi esistono specole astronomiche, così devono sorgere istituti destinati all'osservazione sistematica dei fatti sociali..... Come oggi abbiamo le specole astronomiche, meteorologiche, geodinamiche, magnetiche, così si avranno un giorno, pens'io, le istoriche, le industriali, le commerciali, le agrarie, le igieniche ».

Questo Egli diceva nel 1892: il recente assetto dato dal Duce al nostro grande Istituto di Statistica ed i compiti assegnatigli, che altro ne fanno se non una importante specola sociale?

L'idea del Celoria messa fuori trentacinque anni or sono permette di collocare lo scienziato, la cui mente volava per le regioni sublimi del cielo, tra coloro che non perdono di vista la società umana e i suoi problemi, sì che sanno penetrarne i bisogni, e nel campo della economia sociale sono veri pionieri.

*

Quale poi fosse l'indirizzo delle sue idee politico-sociali sarà detto col ricordare che appartenne al partito moderato, e che sono sue quelle parole: « Certe esagerate teorie livellatrici, che abbassano questo, quello sollevano ad un solo livello che uguaglia il mondo, non hanno presa nelle menti degli astronomi, abituati ai forti dislivelli della natura, ai vasti e reali e ordinati orizzonti dell'Universo » (2).

*

Tre cose ancora noterò su « l'Uomo ».

Anzitutto che Egli fu un carattere: un carattere fermo, adamantino.

Quindi anche come uomo politico non fu « timido amico » a quello che reputava il vero.

Ma nel farsene assertore seppe meritarsi non solo il maggiore rispetto, ma la simpatia stessa degli avversari, sì che nella occasione in cui, compiendo il 75° anno di età, veniva collocato a riposo, Emilio Caldara presiedendo come sindaco la

(1) Pag. 20.

(2) G. Celoria. *La Terra astro dell'Universo*. Pag. 17. Conferenza già citata a pag. 899.

Digitized by Google

seduta del Consiglio Comunale (1) diceva che, invitato a formar parte del Comitato per le onoranze a Lui, aveva sentito « il grato dovere di aderire quale rappresentante del Consiglio Comunale e della cittadinanza milanese », e che reputava « di interpretare il pensiero dei consiglieri di ogni parte mandando all'illustre uomo che onorò la scienza in ogni campo il saluto, l'omaggio, l'augurio delle cose migliori ».

E non basta.

In questa stessa aula in occasione delle onoranze resegli — come fu detto — il 24 giugno successivo, ancora Emilio Caldara, intervenuto appunto come sindaco, diceva testualmente (2): « Quando, come in Giovanni Celoria, all'ingegno e alla dottrina si unisce la grande bontà del carattere e delle opere, la sublimità austera degli studi..... alla vita di tutti i giorni conferisce quella intonazione di serenità che conquista gli animi e placa talvolta le tempeste degli uomini. E noi ricordiamo nella visione di lotte violente, di episodi tumultuosi, la parola alta, serena, buona di Giovanni Celoria; poichè, per impetuosi che siano gli uragani, più a lungo e volentieri si ricorda il raggio di luce tranquilla che durante la loro furia ci ha consentito di sperare e credere nella umanità dell'uomo ».

Tale la testimonianza degli avversari politici resa a Lui vivente — membro autorevole della opposizione —.

*

Noterò in secondo luogo che, nella sua azione sociale, non Lo mosse mai altro desiderio che quello del pubblico bene, sicchè sulla sua bara, al Cimitero Monumentale nostro, il rappresentante del Sindaco della città nativa poteva dire: « Una sola carica ambì, e la ebbe nell'Amministrazione dell'Asilo Infantile di Casale Monferrato « perchè si confaceva alla sua semplice e profonda bontà ».

*

Per ultimo — senza ricordare che per il lungo periodo in cui fu nel Consiglio Comunale appartenne quasi sempre alla Commissione per le onoranze del Famedio, e che, anche du-

(1) V. Processo verbale della seduta 15 febbraio 1917. N. 7, pag. 270.

(2) *Onoranze al Senatore Giovanni Celoria.* Paolo Caimi, Cernusco Lombardone, 1918. Pag. 23.

Digitized by Google

rante le Amministrazioni Municipali avversarie, fu costantemente Membro e Presidende del Collegio dei Conservatori del Museo Civico di Storia Naturale — devo richiamare che in molte istituzioni nostre miranti all'incremento od alla diffusione della cultura e ad affermare o promuovere il sentimento della italianità non mancava Giovanni Celoria.

Quindi lo ebbero o nel Consiglio, o Vice Presidente, o Presidente, la Società Meteorologica Italiana come la Lega Aerea Nazionale; la Società Italiana di Scienze Naturali come il Comitato Milanese della Società Dantesca; la Sezione Astronomica del Circolo Filologico come — secondo fu riferito — il Comitato Milanese della « Dante Alighieri ».

Ho detto: Giovanni Celoria, non il nome di Lui, perchè Egli fu di quegli uomini rari che alle istituzioni alle quali appartengono danno l'opera, e la danno generosamente.

Parlando di Lui si deve aggiungere: la danno — oltre che sapiente — egualmente cordiale per le più alte, come per le più umili.

Ed infatti ebbero da Lui cure le più sollecite il Consorzio per gl' Istituti di Alta Cultura — al cui assestamento prese parte notevolissima — e la modesta *Scuola elementare rinnovata col metodo sperimentale*; l'Associazione per lo Sviluppo dell' Alta Cultura e quella d' Incoraggiamento alla intelligenza.

Certo in un cenno biografico oggettivo potrà anche farsi la questione se tutta cotesta parte di attività prodigamente esercitata negli ultimi anni non sia stata di detrimento alla produzione scientifica.

Non io entrerò a giudicare se con essa il Celoria abbia dato, o non, il meglio che poteva dare: nè mi tengo autorizzato a farlo, nè mi reputo da tanto.

Non so però non ricordare che l'azione sociale degli uomini superiori per intelligenza ed intimamente buoni è essa pure tra i benefici di cui la Società ha vero bisogno, e che non pare possa condannarsi una insigne personalità della scienza che ascolti la voce del cuore — nobilissimo — e ceda ai suoi impulsi, dopo avere dato alla scienza un ben largo, eccezionale, contributo di grande importanza.

Di Giovanni Celoria, Ettore Macpherson *jr.* nel suo bel volume *Astronomers of To-Day and their Work* (1), scrisse:

(1) Gall a. Inglis. London, Edinbourg, 1905. Pag. 108.

Digitized by Google

« Tra i moderni studiosi del cielo un posto elevato è tenuto dall' illustre Astronomo che dirige l' Osservatorio di Brera in Milano, questo famoso Istituto dove sono state fatte tante rimarchevoli scoperte ».

Così uno scrittore straniero.

Alla Reale Accademia dei Lincei, nella commemorazione già citata, il Cerulli non dubitò di dire che Egli « fu degno successore degli Oriani, dei Carlini e degli Schiaparelli, ed aggiunse — cosa tutt' altro che facile — nuovo lustro alla Specola di Brera (1) ».

A Lui — della opposizione — in questa medesima aula Emilio Caldara, il Sindaco socialista, esprimeva « l' orgoglio e l' affetto della Amministrazione Comunale ».

Parlando al Cimitero di Casale Monferrato, il senatore Augusto Battaglieri ricordava che « ebbe altissimo l' amore della patria diletta, e durante la tragica bufera della nostra guerra tutta consacrò la parola eloquente e l' azione affettuosa nelle opere di assistenza, nelle quali gli fu — come sempre — devota compagna e consigliera la gentildonna che Gli era affettuosa consorte (2) ».

Con tutta ragione l' illustre nostro Collega professore Zuccante disse di Lui: « Egli era un uomo completo, uno di quei nostri uomini del Rinascimento, così pieni ed interi con tutte le facoltà nel massimo fiore, con tutte le virtualità sviluppate fino al limite estremo, con nessuna cosa umana, si può dire, che fosse loro estranea (3) ».

*

Nel chiudere questa commemorazione ho voluto che, invece della mia, risuonassero voci altamente autorevoli: io — non senza ricordare che in quella *Città degli Studi*, ove, grazie anche ad opera indefessa ed alla grande influenza di Giovanni Celoria, gli Istituti nostri di alta cultura hanno trovato degna sede e magnifica modernità di laboratori e d'impianti, tanto meritatamente una via porta il nome glorioso di Lui — io — dico — farò solo una domanda; una domanda a cui certo non occorre che dia la risposta: Quanti sono gli uomini ai quali

(1) Cerulli. *Commemorazione*. Pag. 194.
(2) Pag. 24 dell'opuscolo *In memoria di Giovanni Celoria*.
(3) Pag. 12 dell'opuscolo *In memoria di Giovanni Celoria*.

Digitized by Google

può rendersi onestamente un complesso tanto significativo di testimonianze pari a coteste ?

Sia questo pensiero sempre presente alla Nobile Dama, che con Lui fu di un cuor solo nella gioia e nel dolore, che con l'affetto Gli ispirava tanta delicatezza e deferenza da destare ammirazione — che vorrei dire commossa — in chi aveva l'onore e la fortuna di trovarsi anche una sola volta alla loro presenza nella intimità del focolare domestico !

Essa, cui la Fede medesima che confortò gli ultimi momenti dell'adorato Estinto fa sicura che lo spirito di Lui si eterna beato nei fulgori della eterna Gloria, possa sempre ricordar pure che la memoria di Lui vivrà, nei secoli, altamente onorata nelle pagine della storia della scienza e in quelle consacrate ai benemeriti della Patria e del consorzio civile !

Possa anche questope nsiero accompagnarla sempre e contribuire a darle balsamo al cuore !

E, nella sua generosa bontà, voglia perdonare alla povertà delle parole mie, che non hanno saputo nè scolpire la grande, la eletta figura di Lui, nè rendere nella loro pienezza i sentimenti di un animo che Lo ha tanto ammirato, Lo ha tanto amato.

Digitized by Google

SULL'EFFETTO FOTOELETTRICO DI CONDUCIBILITÀ NEL JODURO MERCURICO (ROSSO).

Nota del dott. LUIGI PIATTI

(Adunanza del 15 dicembre 1927)

La proprietà degli alogenuri di mercurio, — e in particolar modo del joduro mercurico rosso, — di presentare una resistenza elettrica variabile coll'intensità e la natura dell'illuminazione, cui vengono assoggettati, è nota da molto tempo. Fin dal 1915 M. Wolmer (1) aveva riconosciuto che la conducibilità del $Hg\ J_2$ rosso aumenta, allorchè lo si illumina. Lo stesso Autore (2) più tardi studiò anche come l'azione della luce nel detto sale dipenda dalla lunghezza d'onda, riscontrando che tutte le luci dello spettro visibile, dal rosso al violetto, sono efficaci; che il massimo effetto, a parità di energia attiva, si ha per le luci di lunghezza d'onda compresa tra 450 e 550 $\mu\mu$, che ogni efficacia cessa sensibilmente per lunghezze d'onda maggiori di 625 $\mu\mu$ e minori di 400 $\mu\mu$. In particolare l'ultravioletto è senza azione.

In seguito G. Athanasiu (3) osservò che, dato il dispositivo sperimentale adottato da Wolmer, i suoi risultati potevano temersi viziati da una grave causa d'errore. Infatti Wolmer nelle sue esperienze non rischiarava solo il sale cimentato, ma altresì parte degli elettrodi ad esso applicati.

Ora, secondo Athanasiu, è lecito ritenere che con un tal dispositivo in presenza di umidità il complesso elettrodi-sale possa comportarsi come una pila fotovoltaica, perchè è ben difficile evitare una disimmetria accidentale nella illuminazione degli elettrodi. Perciò Athanasiu controllò le prime esperienze di Wolmer, constatando che, — anche al riparo dalle accennate cause d'errore, — la conducibilità dello $Hg\ I_2$ rosso cresce

(1) M. WOLMER, Zeits. f. Elek Ch. 21 (1915) 113.
(2) M. WOLMER, Zeits. f. Wiss. Phot. 16 (1916) 152.
(3) G. ATHANASIU, Ann. Phys. Serie 10 Vol. IV (1925) 386.

Digitized by Google

coll'illuminazione. Egli trovò che la sua cellula, la cui resistenza era al buio di oltre un megaohm, presentava una resistenza fino a sei volte minore, quando la si rischiarava con una lampada mezzo watt da 100 candele, posta a 30 cm. di distanza.

Nessuno però degli Autori, che, — a mia conoscienza, — si sono occupati dell'argomento, ha curato di mettere in evidenza altri aspetti del fenomeno per molti riguardi di grande interesse, come ad es. la prontezza, con cui le variazioni del constatato effetto fotoelettrico di conducibilità seguono le variazioni della eccitazione luminosa. Nel presente scritto io rendo conto di alcune indagini preliminari, da me condotte per lo studio dell'accennato problema.

La cellula a ioduro mercurico da me costruita è rappresentata (in sezione) nella figura 1.

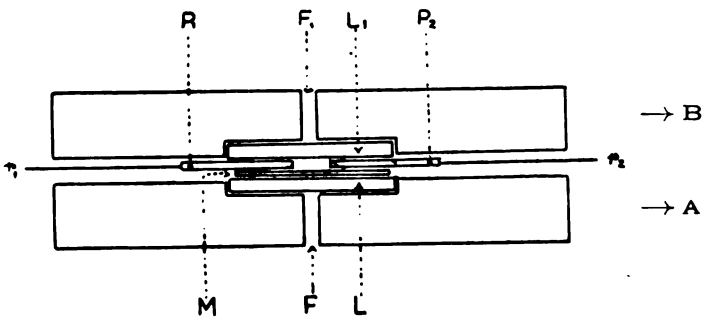


Fig. 1.

A è una robusta lastra rettangolare di ebanite di cm. 8×10. Nel mezzo di essa, parallelamente al lato maggiore, è praticata una fenditura F, lunga 25 mm., larga 2. In una delle due facce della lastra A è praticata una incassatura rettangolare, nella quala viene alloggiata una lastrina di vetro L, il cui spessore supera di pochi micron la profondità della incassatura. Essa copre la fenditura F e le sue dimensioni sono di circa mm. 30×30. Sopra di essa appoggia un sottile foglietto M di mica, di eguali dimensioni e ben trasparente. Alla faccia di questo foglietto, che non è a contatto col vetro, è stato in precedenza fatto aderire per sublimazione uno straterello per quanto possibile uniforme e compatto di $Hg\,I_2$. L'operazione, per chi acquisti un poco di pratica, riesce abbastanza agevole. Il sale aderisce bene alla mica; e l'esame microscopico dello strato

Digitized by Google

ottenuto permette un sicuro giudizio sulla omogeneità uniformità e continuità dell'aggregato microcristallino, cui la mica fa da supporto.

Nelle mie esperienze lo strato di $Hg\ I_2$ impiegato aveva lo spessore di qualche micron e presentava, — osservato per trasparenza, — una viva colorazione rossa di rimarchevole uniformità.

Sopra lo strato di $Hg\ I_2$ sono poi disposte due lastrine larghe e sottili di platino P_1 e P_2, munite di reofori r_1 e r_2, in modo che fra i loro bordi interni paralleli resti scoperta una striscia del sale larga circa 6 mm. e lunga 3 cm..

Questa striscia è disposta simmetricamente rispetto alla finestra F. Il tutto è tenuto a posto in un assetto assolutamente stabile da una seconda lastra di ebanite B, uguale alla A e pure munita di una finestra F_1 e della lastrina di vetro L_1. Le lastre A e B sono fortemente premute l'una contro l'altra mediante 6 bulloncini, col che è garantito un buon contatto fra gli elettrodi di platino e lo strato di $Hg\ I_2$.

L'illuminazione del sale avviene attraverso la finestra F_1, ed è evidente che essa interessa solo una striscia centrale del preparato, e che gli elettrodi rimangono con questo dispositivo al buio.

Le finestre F ed F_1 possono essere scoperte o ermeticamente chiuse a volontà, essendo munite di sportellini metallici.

La resistenza di una cellula così costruita risulta grandissima. Al buio, quando il preparato sia nuovo e ben secco, essa può superare i 100 megahom, come ebbi a determinare per confronto con una resistenza in grafite di Siemens, appunto di 100 megaohm.

La diminuzione relativa di tale resistenza sotto l'azione della luce, è sicuramente apprezzabile anche con mezzi di scarsa sensibilità. Tuttavia il fornire precisazioni quantitative relativamente ad essa sarebbe fuori di luogo, perchè la resistenza stessa al buio, cui riferire le variazioni fotoelettricamente impresse, dipende non solo dalla struttura microcristallina del cristallito e dalle sue dimensioni, ma altresì dalle vicende elettriche da esso in precedenza subite.

Se applichiamo ad un preparato di nuova formazione, mantenendolo al buio, una differenza di potenziale anche non molto elevata, (campo di alcune centinaia di volt per cm. quale occorre per poter fare misure galvanometriche attendibili), notiamo che nella sua conducibilità si viene manifestando col tempo una apparente diminuzione, talchè ne vediamo il valore discendere

Digitized by Google

in capo a qualche ora ad una frazione assai piccola di quello iniziale. La diminuzione è tanto più rapida, quanto più grande è la tensione applicata al preparato; e inoltre se, mentre essa dura, si inverte con un commutatore l'inserzione della cellula nel circuito, immediatamente dopo l'inversione la sua conducibilità apparente si trova considerevolmente maggiore, che prima dell'inversione stessa.

È dunque evidente che il passaggio della corrente suscita qui, come nei casi analoghi, ben ragguardevoli forze controelettromotrici. Sulla loro natura, — se siano cioè dovute a vera polarizzazione elettrolitica, oppure a formazione di cariche spaziali per effetto di una migrazione ionica unilaterale o bilaterale, oppure, come è probabile, ad entrambe le cause insieme, — mancano ancora dati sufficienti per formulare un fondato giudizio.

Per di più le accennate forze elettromotrici non scompaiono rapidamente, come in altri casi può avvenire, quando il sale sia lasciato a sè, il campo esterno soppresso, e gli elettrodi posti in corto circuito; ma i loro effetti si riscontrano a lungo in misura variabile col tempo.

A tali effetti poi si sovrappongono quelli, — in tutto analoghi se pure nascenti da un diverso processo, — che si manifestano allorchè il preparato, al quale è applicata una differenza di potenziale, viene illuminato. Accanto alla conducibilità propria ionica nasce allora una conducibilità, che, come è detto più oltre in nota, si è indotti a pensare come almeno in gran prevalenza di tipo elettronico. Essa dà luogo a formazione di cariche spaziali e di un campo interno, il quale può giungere ad annullare l'azione del campo esterno e a ridurre a zero — in apparenza ed unidirezionalmente — la conducibilità del preparato.

Queste cariche spaziali, di origine fotoelettrica, scompaiono rapidamente, — soppresso il campo esterno e collegati metallicamente gli elettrodi, — se nel contempo il preparato si mantiene illuminato. Ma se, prima di sopprimere il campo, il preparato viene posto al buio, e se esso è poi lasciato a sè sempre al buio, allora anche le cariche spaziali di origine fotoelettrica possono parzialmente permanere per molto tempo (più ore), concorrendo ad aggravare la disimmetria dello strato salino relativamente alla sua conducibilità apparente, e a render fallaci i tentativi di determinarne la conducibilità propria attuale.

Digitized by Google

Per tutte queste ragioni mi sembra che ogni dato numerico circa le variazioni relative, per effetto fotoelettrico, della conducibilità dei miei preparati sarebbe senza importanza.

Ciascuna di tali variazioni è funzione di un complesso di vicissitudini, in cui troppi fattori indipendenti entrano in gioco, perchè si possa supporre esista una relazione semplice fra i valori di questi e di quella. A tal riguardo bisogna inoltre rilevare, che un importante elemento di complicazione è nel caso delle mie esperienze e in quelle di Athanasiu introdotto dal fatto, che solo una parte del preparato veniva illuminata. In queste condizioni ogni inomogeneità o frattura nelle regioni mantenute al buio conduce a variazioni dell'effetto fotoelettrico, galvanometricamente misurato, che dipendono non solo dalla grandezza della frattura o inomogeneità stessa, ma altresì dalla sua posizione rispetto agli elettrodi, essendo ad es. assai più grande la diminuzione di conducibilità, che ne consegue, quando essa cade fra la parte illuminata e l'anodo, cioè lungo il tragitto dei fotoelettroni, che non quando cade fra la parte illuminata e il catodo [vedi Gudden e Pohl: Zeits. f. Phys. 7 (1921) 65: Ueber den Mechanismus der lichtelektrischen Leitfähigkeit (1)].

Alle sopra accennate considerazioni una constatazione deve però essere fatta seguire, dalla quale risulta che la formazione

---

(1) Gudden e Pohl hanno ivi mostrato che, se di un preparato il quale presenti l'effetto fotoelettrico di conducibilità si illumina solo una striscia, lasciando fra questa e gli elettrodi altre due zone nell'oscurità, le tre parti per tal guisa distinte non si comportano come resistenze indipendenti disposte in serie, per modo che solo quella direttamente illuminata presenti l'incremento fotoelettrico di conducibilità. In realtà è la resistenza di tutto il preparato che varia, come vien provato dal fatto che, illuminandolo per un terzo della lunghezza, può la resistenza complessiva ridursi in talune sostanze per es. ad un centesimo del suo valore nell'oscurità.

Dall'insieme dei fatti sperimentali accennati, e dallo studio della distribuzione del potenziale lungo il preparato fra i due elettrodi, gli Autori citati ricavarono la convinzione che il processo della conducibilità fotoelettrica, — quando la tensione applicata sia, come nel nostro caso, abbastanza bassa, — consista almeno in gran prevalenza in una migrazione nel campo applicato al preparato, degli elettroni che la energia luminosa incidente sottrae ai vincoli atomici. Tale migrazione può procedere senza perdite anche attraverso regioni eventualmente rimaste all'oscuro, e lascia, come conseguenza diretta, una carica spaziale positiva nelle regioni che furono eccitate dalla luce.

Digitized by Google

di forze elettromotrici secondarie con sede nel preparato per effetto della applicazione di un campo esterno, se complica le misure, non esclude la possibilità di applicazioni — eventualmente pratiche — del fenomeno fotoelettrico. Dette applicazioni sono invece rese malagevoli dalla elevata resistenza che una cellula a ioduro mercurico comunque costituita, presenta in ogni caso, sia pure nelle condizioni più favorevoli come all'atto del suo primo impiego.

Io ho dunque constatato che per un determinato valore della f. e. m. applicata la variazione assoluta della conducibilità di un preparato, che può essergli impressa mediante una illuminazione di caratteristiche determinate e di determinata intensità, varia assai poco mentre varia, attraverso vicende comunque complesse, la conducibilità propria apparente dello strato attivo. Ne viene di conseguenza che la corrispondente variazione relativa appare più grande quando al preparato sia stato applicato a lungo un campo esterno in un dato senso, con alternative di illuminazioni e di oscuramenti.

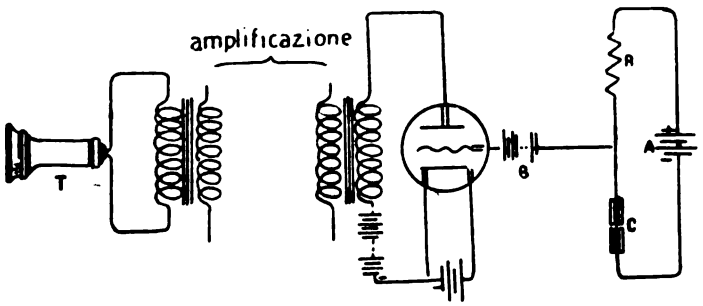


Fig. 2.

Appunto in virtù di questo fatto mi fu possibile raggiungere senza troppe difficoltà il mio scopo, valendomi delle preziose proprietà dell'audion, sebbene nelle condizioni di servizio la resistenza media delle mie cellule fosse estremamente grande.

Consideriamo (fig. 2) un circuito costituito da due accumulatori in serie A, dalla nostra cellula a ioduro mercurico C e da una resistesza fissa antiinduttiva R (un megaohm nelle mie esperienze).

Mettiamo a terra quello dei due elettrodi della cellula C, che è connesso al polo negativo dell'elettromotore, ed isoliamo accuratamente ogni restante elemento del circuito. L'altro elettrodo della cellula C verrà a trovarsi a un potenziale positivo,

Digitized by Google

costante finchè la resistenza della cellula C non varia, ma variabile con questa.

Ciò posto, se colleghiamo il secondo elettrodo con la griglia di un audion per il tramite di un conveniente numero di piccoli accumulatori B in serie, (in modo che l'audion sia portato a funzionar nel tratto più ripido della sua caratteristica), ogni oscillazione della resistenza della cellula farà oscillare il potenziale di griglia dell'audion e quindi l'intensità della corrente di placca. E le oscillazioni di questa potranno essere amplificate mediante un certo numero di altri triodi (tre nelle mie esperienze) connessi al primo nei soliti modi.

Il circuito di placca dell'ultimo dei triodi amplificatori è connesso induttivamente al circuito di un telefono T, il quale ci darà un suono di determinata altezza, se le oscillazioni della resistenza della cellula avvengono colla corrispondente frequenza.

Ora io ho appunto determinato oscillazioni di frequenza acustica nella resistenza della cellula, concentrando sullo strato attivo di essa mediante una lente un fascio di luce solare e intercettandolo periodicamente col sussidio di un disco animato da un rapido moto di rotazione, e provveduto alla periferia di una serie di 16 fori uguali equidistanti.

Nella sostanza l'esperienza è analoga a quella che si ottiene tanto facilmente con una cellula a selenio, inserendo direttamente questa e il telefono nel circuito di una pila. Gli audion non fanno che consentire la sua realizzazione, malgrado l'elevatissima resistenza della mia cellula a joduro mercurico in confronto a quella delle ordinarie cellule a selenio, pur coll'impiego, — nel circuito della cellula, — di una assai modesta forza elettromotrice, tale da limitare per quanto possibile l'intervento nel fenomeno fotoelettrico di cause accessorie di perturbazione.

La frequenza massima da me raggiunta nelle interruzioni del fascio luminoso, fu di circa 500 per minuto secondo. Fino a questa frequenza ho sempre ottenuto al telefono il suono dell'altezza corrispondente, il che prova come nel limite di detta frequenza almeno una parte apprezzabile della variazione totale di resistenza, che il sale presenta per una determinata variazione dell'eccitazione luminosa, segua questa con rimarchevole prontezza. Trattasi, come si vede, di un'indicazione puramente qualitativa. Per studiare — se possibile — con finezza maggiore le modalità del fenomeno, occorreranno mezzi più idonei, che spero di avere in seguito a mia disposizione.

Digitized by Google

Ma anche il frutto della descritta esperienza, come prima informazione penso non sarà privo di interesse.

Tanto più che l'esperienza stessa dà anche il modo di constatare un fatto, il quale prestasi a più interpretazioni diverse ed è certamente meritevole di attenzione.

Se durante l'eccitazione periodica del preparato il fascio luminoso eccitatore vien fatto passare attraverso uno strato d'acqua di conveniente spessore, (alcuni cm.), contenuto in una vaschetta a facce piane e parallele, in modo da trattenere la più gran parte dei raggi calorifici, l'intensità del suono dato dal telefono presenta un grande rinforzo.

Mentre dunque l'aumento dell'illuminazione fa aumentare la conducibilità, un concomitante irradiamento termico diminuisce il primo incremento.

A questa diminuzione potrebbero contribuire più cause diverse. Anzitutto essa può pensarsi come un effetto primario e diretto dei raggi calorifici. È infatti ben noto che in molti casi l'azione delle radiazioni di maggior lunghezza d'onda, — rosse e infrarosse, — ha senso opposto a quella delle radiazioni più rinfrangibili. Così ad es. le radiazioni rosse e infrarosse possono impedire o spegnere l'eccitazione della fosforescenza dovuta a radiazioni di maggior frequenza. Ora, poichè fra i fenomeni di fosforescenza e l'effetto fotoelettrico non pare dubbia l'esistenza di rapporti di dipendenza, per quanto non ancora ben chiariti (1); poichè d'altra parte venne da altri

(1) È noto che, secondo Lenard e più recentemente secondo Gudden e Pohl [Zeits. f. Phys 2 (1920) 192 e 3 (1920) 98] l'emissione luminosa per fosforescenza sarebbe in generale dovuta al ritorno nell'orbita dei rispettivi atomi degli elettroni, che la precedente (o simultanea) eccitazione luminosa avrebbe da quelli staccati. Il ritorno, normalmente provocato dal movimento termico, può essere accellerato da diversi agenti, come il riscaldamento, l'irradiamento mediante raggi rossi e infrarossi, l'applicazione di un conveniente campo elettrico. L'effetto in ogni caso sarà quello di provocare un brusco ravvivamento della fosforescenza, seguito immediatamente dall'estinguersi di questa. Ora è evidente che, se, — come è comunemente ammesso, — la conducibilità fotoelettrica impressa da un irradiamento a una data sostanza è dovuta al liberarsi di un certo numero di elettroni dai vincoli atomici, ogni agente, che, come l'irraggiamento termico, tenda a ricondurli entro tali vincoli, deve provocare in definitiva un abbassamento della conducibilità fotoelettrica impressa.

Digitized by Google

Autori (1) riconosciuto che un'azione fotoelettrica negativa (aumento della resistenza coll'irradiamento) può talvolta accompagnarsi al comune effetto positivo; per queste ragioni è lecito anche nel caso nostro pensare, che all'attenuarsi dell'effetto fotoelettrico ordinario, positivo, in presenza di radiazioni calorifiche abbia eventualmente a contribuire un'azione negativa diretta di queste ultime.

Tuttavia anche un effetto secondario delle radiazioni stesse, un effetto di temperatura, è da considerarsi probabile, dovendosi per le stesse ragioni esposte nella nota supporre, che un aumento di temperatura del preparato, accompagnandosi a un aumento della illuminazione, ne diminuisca l'efficacia nell'incrementazione della conducibilità.

Bisogna cioè pensare a un possibile accrescimento dell'effetto fotoelettrico coll'abbassarsi della temperatura del preparato, quale per altre vie fu da altri in più casi accertato. Esso avrebbe luogo in tal misura, da compensare abbondantemente, quando i raggi calorifici vengano intercettati, la parziale soppressione delle oscillazioni della temperatura del sale attivo, dato che queste, ammessa per il sale stesso una conducibilità propria ionica, importerebbero un effetto di conducibilità concorde con quello fotoelettrico (2).

Altre cause concomitanti non sono da escludersi, come il gioco delle dilatazioni termiche dello strato salino attivo e del suo supporto. Ma quelle sopra accennate mi appaiono, così da esperienze preliminari, — che saranno continuate, — come dalla analogia con fatti già raccolti nella letteratura di gran lunga più degni di considerazione.

Pavia, Istituto di Fisica della R. Università, Ottobre 1927.

---

(1) GUDDEN e POHL, Zeits. f. Phys. 1 (1920) 365.
W. W. COBLENTZ, Phys. Rev. 19 (1922) 532.

(2) È da escludersi che l'effetto, di cui trattasi, possa dipendere da una diminuzione della conducibilità propria del preparato coll'aumento della temperatura, perchè ciò condurrebbe ad attribuire al sale una conducibilità propria di tipo elettronico non in accordo colla sua natura chimica.

Digitized by Google

LE ARMONICHE
DI UNA OSCILLAZIONE FONDAMENTALE.

Nota del prof. GUSTAVO LAURO

(Adunanza del 15 dicembre 1927)

Argomento della nota.

In un mio recente studio (1), ho posto in rilievo che la risultante di due oscillazioni armoniche aventi uguale direzione ed ampiezze, e differenti periodi, in fase all'inizio dei tempi, può considerarsi come un sistema oscillatorio che emetta semi oscillazioni successive i cui periodi sono, in generale, tutti disuguali fra loro, multipli interi però del comune fattore

$$l = \frac{T_1}{N} \cdot \frac{N^2}{M^2 - N^2}$$

in cui T_1, T_2 sono i periodi delle due componenti, M ed N due numeri interi, primi fra loro, definiti dal rapporto

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{M}{N} \qquad (1)$$

L'ordine con cui si susseguono, ed il periodo di queste semi oscillazioni, corrispondono all'ordine ed alla grandezza degli **intervalli** fra due zeri consecutivi della risultante, e questi, evidentemente, dipendono dai valori di M ed N.

Ora, se le proprietà fisiche della risultante hanno qualche relazione con quest'ordine di grandezza e di successione, la prima e più semplice verifica di indole teorica, che può però essere di guida alla ricerca sperimentale, è di esaminare quei casi speciali più notevoli che hanno particolare importanza in alcuni fenomeni fisici, come è quello delle armoniche di una oscillazione fondamentale.

Il fatto invero che la propagazione dell'energia raggiante trova nell'ipotesi ondulatoria di Huggheur una spiegazione

(1) Rend. Real. Istit. Lomb. Vol. LX, Fasc. XVI-XX, 1927.

Digitized by Google

che si adatta perfettamente alla maggior parte dei fenomeni più complessi specie dell'ottica, mentre i fenomeni fotoelettrici, la emissione di energia per *quanta* non solo non trovano in questa teoria una spiegazione chiara, ma assai scura se non del tutto contradditoria, inducono a considerare con grande attenzione questa conclusione, che cioè due oscillazioni armoniche di ugual natura, partendo da un centro unico di oscillazione, od anche da due centri distinti, come non è difficile di mostrare con la stessa teoria di Huyghens, giungano in un punto qualunque di un mezzo isotropo come una successione discontinua di onde, diverse fra loro, ma ordinate a periodo e tali che ciascuna di esse ha un periodo proprio che è multiplo intero di un comune fattore, il quale a sua volta è funzione dei periodi delle due componenti.

***

Intanto, poichè la condizione necessaria e sufficiente affinchè la risultante delle due oscillazioni sia una curva periodica è che

$$\frac{T_1 + T_2}{T_1 - T_2} = \frac{m}{n}$$

con m ed n razionali; che per semplicità, senza peraltro nuocere alla generalità del discorso, supporrò interi, primi fra loro. così sarà conveniente riferirsi ad m ed n notando che

$$\frac{M + N}{M - N} = \frac{m}{n}$$

per cui, detto a un numero intero positivo sarà:

$$M + N = a\,m$$
$$M - N = a\,n$$

od anche

$$M = a\,\frac{m + n}{2}$$

$$N = a\,\frac{m - n}{2}$$

e

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{m + n}{m - n}$$

$$l = \frac{T_1}{4a}\,\frac{m - n}{m\,n}\,.$$

Digitized by Google

Avendo però supposto M ed N primi fra loro, M + N, ed M − N o sono primi fra loro quando uno è pari e l'altro dispari, ovvero hanno 2 a fattor comune se sono entrambi dispari, per cui i soli casi possibili per a sono

$$a = 1 \quad ; \quad a = 2$$

ma per non rendere troppo prolisso il discorso eviterò in generale di distinguere i due casi, limitandomi a considerare solo quello per $a = 1$ e sarà poi facile estendere i risultati per $a = 2$.

Così tutte le quantità che ci interessano possono esprimersi in funzione delle due sole variabili m ed n. Quindi il periodo della risultante

$$T = 2n \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} = 2m \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}$$

può scriversi

$$T = T_1 (m - n) \tag{2}$$

ed i fattori

$$\frac{2 T_1 T_2}{T_1 + T_2} = T' \quad ; \quad 2 \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} = T'' \tag{3}$$

che sono rispettivamente i periodi delle due cosinusoidi

$$S_1 = \cos \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t$$

$$S = 2a \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t$$

dal cui prodotto (1) si ottiene la risultante s_r, diventano:

$$T' = T_1 \frac{m - n}{m} \quad ; \quad T'' = T_1 \frac{m - n}{n} \tag{4}$$

A T_1 si può attribuire un valore arbitrario perchè si può sempre in conseguenza stabilire T_2 in modo che sia verificata la relazione (1).

Se si pone $T_1 = m \cdot n$ si ottiene

$$T = mn (m - n) \tag{5}$$

$$T' = n (m - n) \tag{6}$$

$$T'' = m (m - n) \tag{7}$$

$$l = \frac{1}{4} (m - n) \tag{8}$$

(1) Cfr. nota citata.

Digitized by Google

Numero degli **intervalli.**

Con queste espressioni così semplificate è facile stabilire il numero e la grandezza degli intervalli fra gli zeri successivi della risultante, contenuti in un suo periodo.

Questo periodo può dividersi in quattro parti uguali: la curva rappresentatrice della risultante è simmetrica rispetto all'asse condotto parallelamente alle ordinate alla distanza di $2\frac{T}{4}$ dall'origine, inoltre per $t = 2\frac{T}{4}$ la curva passa sempre per un massimo o per un minimo, perchè

$$2\frac{T}{4} = m\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} = n\frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2}$$

ossia $2\frac{T}{4}$ è sempre uguale ad un multiplo intero di semi periodi sia della S_1 che della S.

Similmente, gli assi paralleli alle ordinate condotti alla distanza $\frac{T}{4}$ e $3\frac{T}{4}$ dall'origine sono assi di simmetria inversa, la curva cioè da un lato di questi assi si sviluppa come dal lato opposto, ma con segni cambiati; inoltre per $t = \frac{T}{4}$, $t = 3\frac{T}{4}$ la risultante si annulla sempre, perchè avendo supposto m ed n primi fra loro, o sono entrambi dispari, ed allora entrambi i due fattori S_1 ed S si annullano; ovvero se l'uno è pari l'altro deve essere dispari, e quindi uno dei due deve annullarsi in quel punto. È perciò possibile limitare la ricerca degli intervalli in parola ad uno dei quadranti, e quindi al primo.

Inoltre S_1, S, s_r sono massimi all'origine, e tali saranno alla fine di un numero intero di periodi; ora

$$\frac{T}{T'} = m \quad ; \quad \frac{T}{T''} = n$$

e poichè per ogni periodo completo della S_1 si hanno due zeri della risultante, ed altrettanti per ogni periodo completo della S, così se nessuno degli zeri della S_1 coincide con uno zero della S la risultante formerà $2(m + n)$ nodi, fra i quali sono compresi

$$2(m + n) - 1$$

Digitized by Google

intervalli; ma tenendo nel giusto conto che fra l'origine in cui vi è sempre un massimo ed il primo nodo della risultante e poi fra l'ultimo nodo di questa e la fine del periodo si formano due mezzi intervalli così si hanno in tutto

$$2\,(m+n)$$

intervalli nel periodo T ed

$$\frac{m+n}{2}$$

in un quadrante.

Quanto alla possibilità che uno zero della S_1 coincida con uno zero della S si consideri che affinchè ciò avvenga è necessario che sia

$$(2h+1)\,\frac{T'}{4} = (2K+1)\,\frac{T''}{4}$$

$$\frac{(2h+1)\,n\,(m-n)}{4} = \frac{(2K+1)\,m\,(m-n)}{4}$$

$$(2h+1)\,n = (2K+1)\,m$$

essendo m ed n primi fra loro $2h+1$ dovrebbe essere divisibile per m, e $2K+1$ per n; ora se m è pari ed n è dispari la relazione è impossibile e non vi sono nodi comuni perchè un numero dispari quale è $2h+1$ dovrebbe essere divisibile per un numero pari. Se sono entrambi dispari, per il fatto che si è limitata la ricerca al primo quadrante

$$(2h+1)\,\frac{T'}{4} \leqq \frac{T}{4}$$

$$\frac{(2h+1)\,n\,(m-n)}{4} \leqq mn\,\frac{(m-n)}{4}$$

$$2h+1 \leqq m$$

similmente

$$2K+1 \leqq n$$

le sole possibilità sono

$$\frac{2h+1}{m} \leqq 1 \quad ; \quad \frac{2K+1}{n} \leqq 1$$

e quindi

$$2h+1 = m \qquad 2K+1 = n$$

Digitized by Google

Così che, solo due coppie di nodi possono coincidere, ed allora nel periodo della risultante si formano

$$2\,(m+n)-4$$

intervalli.

Occorre ancora osservare che il massimo degli intervalli è $\frac{T'}{2}$, esso si verifica almeno una volta all'origine, perchè essendo quivi entrambi massimi S_1 ed S, ed essendo $T' < T$, lo zero della S_1 precedente l'origine e quello susseguente sono due zeri consecutivi della risultante e l'origine divide in due questo intervallo massimo il quale, avendo posto $T_1 = m\,n$, può scriversi

$$l_m = \frac{1}{4}\,(m-n)\cdot 2n = 2n\cdot l$$

$2n$ è in questo caso il massimo coefficiente del comune fattore l.

Valori degli **intervalli.**

In ogni caso detto $2p-1$ il numero dispari immediatamente inferiore a

$$\frac{T''}{T'} = \frac{m}{n}$$

Il numero $2p-1$ indica il massimo numero di intervalli uguali a $\frac{T'}{2}$ compresi in $\frac{T''}{2}$. Ma in corrispondenza del primo zero della S dopo l'origine e dell'ultimo, prima dell'origine, si forma un intervallo espresso da

$$\frac{\frac{T''}{2}-(2p-1)\frac{T'}{2}}{2} = \frac{m-n}{4}\,[m-(2p-1)\,n] =$$

$$= [m-(2p+1)\,n]\,l$$

in cui $2p-1$ è la parte intera del quoziente $\frac{T''}{T'}$ e quindi

$$\frac{T''}{2}-(2p-1)\frac{T'}{2}$$

è il resto di tale divisione.

Finalmente è bene tener presente che in ogni semi periodo $\frac{T''}{2}$ sono sempre contenuti un numero intero di intervalli.

Digitized by Google

Ora la distanza dall'origine degli zeri prodotti dalla S_1 sono (6), (8):

$$n\,l\ ;\ 3n\,l\ ;\ 5n\,l.....\ ;\ (2K_1 - 1)\,n\,l$$

e quelli prodotti dal fattore S

$$m\,l\ ;\ 3m\,l\ ;\ 5m\,l.....\ ;\ (2K_2 - 1)\,m\,l$$

Dividendo entrambe le serie per il fattore l esse diventano

$$n\ ;\ 3n\ ;\ 5n\ ;\ ....\ ;\ (2K_1 - 1)\,n\ .... \qquad (9)$$

$$m\ ;\ 3m\ ;\ 5m\ ;\ ....\ ;\ (2K_1 - 1)\,m\ .... \qquad (10)$$

ed avendo limitato la ricerca al primo quadrante

$$(2K_1 - 1)\,n\,l \leqslant \frac{T}{4} = m\,n\,l$$

$$K_1 \leqslant \frac{m+1}{2}\ ,$$

similmente

$$K_2 \leqslant \frac{n+1}{2}\ ;$$

la prima serie è una progressione aritmetica di cui la ragione è

$$r_1 = 2n$$

così la seconda, la cui ragione è

$$r_2 = 2m\ .$$

Per disporre i termini di entrambe secondo il loro ordine di crescente grandezza, onde calcolarne gli intervalli, si consideri il rapporto

$$\frac{m}{n}\ ;$$

ora il primo termine della serie in m troverà posto fra i due termini in n: $(2r - 1)\,n$; $(2r + 1)\,n$ per i quali si verificherà che

$$2r - 1 < \frac{m}{n} < 2r + 1$$

cioè fra due numeri dispari consecutivi che comprendono il rapporto $\frac{m}{n}$.

Digitized by Google

Tutti i termini precedenti, se appartengono alla serie in n e sono consecutivi, daranno degli intervalli del valore $2n = \frac{T'}{2l}$; anzi la parte intera del rapporto $\frac{m}{n}$ che, per le ipotesi fatte non può essere inferiore di uno, o è proprio $2r-1$; ovvero ne differisca per una unità in meno; e poichè d'altra parte

$$\frac{T''}{T'} = \frac{m}{n},$$

così il numero $2r-1$ indica il numero di intervalli massimi consecutivi $l_m = \frac{T'}{2}$ che possono essere contenuti, come già si è visto, nel semi periodo $\frac{T''}{2}$.

Il termine m determina due intervalli

$$m - (2r-1)n = m + n - 2rn$$
$$(2r+1)n - m = 2rn - (m-n)$$

dopo i quali gli intervalli ripigliano il valore $2n$ finchè non si giunge a $3m$, che è compreso fra i due termini della serie n tali che

$$(2s-1)n < 3m < (2s+1)n$$

ossia

$$\frac{2s-1}{3} < \frac{m}{n} < \frac{2s+1}{3}$$

e così di seguito, per il termine $5m$, il cui posto sarà determinato dalla relazione

$$\frac{2t-1}{5} < \frac{m}{n} < \frac{2t+1}{5}.$$

Se la parte intera del rapporto $\frac{m}{n}$ è l'unità, sarà $\frac{m}{n} < 3$ e perciò i primi tre termini saranno n, m, $3n$, ma $5n$ precederà e seguirà $3m$ a seconda che

$$\frac{m}{n} \lessgtr \frac{5}{3}$$

Digitized by Google

e $5m$ prenderà o seguirà $7n$ a seconda che

$$\frac{m}{n} \lessgtr \frac{7}{5}$$

ora i termini in n e quelli in m non possono alternarsi nello stesso ordine indefinitamente, perchè se uno dei due m, od n è pari, il rapporto

$$\frac{2s+1}{2s-1}$$

che tende all'unità finirà per divenire inferiore a $\frac{m}{n}$ e quindi deve avvenire che due termini in n dovranno essere consecutivi nell'intervallo $\left(0, \frac{T}{4}\right)$, e poi nei successivi quadranti $\left(\frac{T}{4}, 2\frac{T}{4}\right)$ con formazione di intervalli massimi $2nl$; ma se entrambi, m ed n sono dispari si finirà per avere sempre

$$\frac{2s+1}{2s-1} = \frac{m}{n};$$

due valori cioè delle due serie saranno coincidenti e quindi coincideranno i corrispondenti nodi della S_1 e della S, ciò che avverrà nel punto $\frac{T}{4}$ essendo

$$(2s+1)\,n = (2s-1)\,m = mn.$$

Così nell'esempio citato [1] $M = 11$, $N = 3$ che corrisponde ad $m = 7$, $n = 4$: $\frac{m}{n} = \frac{7}{4}$; i termini delle due serie ordinati daranno

n, m, **3n**, **5n**, $3m$, $7n$, $5m$, **9n**, **11n**, $7m$, **13n**, **15n**, $9m$, etc., etc.,

i cui intervalli sono

$$\left.\begin{aligned}
\lambda_1 &= m - n \\
\lambda_2 &= 3n - m = 2n - (m - n) \\
\lambda_3 &= 5n - 2n = \mathbf{2n} \\
\lambda_4 &= 3m - 5n = 3(m - n) - 2n
\end{aligned}\right| \left\{\begin{aligned}
\lambda_5 &= 7n - 3m = 4n - 3(m - n) \\
\lambda_6 &= 5m - 7n = 5(m - n) - 2n
\end{aligned}\right. \left\{\begin{aligned}
\lambda_7 &= 9n - 5m = 4n - 5(m - n) \\
\lambda_8 &= 11n - 9n = \mathbf{2n} \\
\lambda_9 &= 7m - 11n = 7(m - n) - 4n
\end{aligned}\right.$$

$$\left\{\begin{aligned}
\lambda_{10} &= 13n - 7m = 6n - 7(m - n) \\
\lambda_{11} &= 15n - 13n = \mathbf{2n} \\
\lambda_{12} &= 9m - 15n = 9(m - n) - 6n \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots \\
&\text{etc., etc.}
\end{aligned}\right.$$

[1] Cfr. nota citata.

Digitized by Google

come si vede,

$$\lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 = \lambda_5 + \lambda_6 = \lambda_7 + \lambda_8 + \lambda_9 = \lambda_{10} + \lambda_{11} + \lambda_{12} = 2m = \frac{T}{4l}$$

***

Le armoniche.

Premesso tutto ciò esaminiamo il caso in cui $N = 1$; sarà

$$\frac{m}{n} = \frac{M+1}{M-1}\,;\quad m = M+1\,;\quad n = M-1$$

due casi possono darsi:

I) M *pari*

allora m ed n sono entrambi due numeri dispari consecutivi e si avrà

$$m - n = 2, \quad \text{od anche} \quad m = n + 2$$

e le (5), (6), (7), (8), diventeranno

$$T = 2(n+2)n$$

$$T' = 2n$$

$$T'' = 2(n+2)$$

$$l = \frac{1}{2}$$

il numero totale degli intervalli contenuti nel quarto di periodo della risultante, essendo m ed n dispari si può calcolare come è stato indicato: due nodi coincidono.

Le due serie diventano:

$$\frac{n}{2}\,;\ 3\,\frac{n}{2}\,;\ 5\,\frac{n}{2}\,;\ \ldots\ (2K_1 - 1)\,\frac{n}{2}$$

$$\frac{n+2}{2}\,;\ 3\,\frac{n+2}{2}\,;\ 5\,\frac{n+2}{2}\,;\ \ldots\ldots\,;\ (2K_2 - 1)\,\frac{n+2}{2}$$

con

$$K_1 \leqslant \frac{n+3}{2}$$

$$K_2 \leqslant \frac{n+1}{2}$$

in cui però, bisogna scartare il segno $<$ essendo $n+3$, $n+1$ pari e perciò divisibili per 2.

Digitized by Google

La ragione della prima serie è

$$r_1 = n$$

quella della seconda

$$r_2 = n + 2 = r_1 + 2$$

per cui il termine di posto p della seconda serie è uguale al termine omologo della prima più

$$(2p - 1).$$

Per disporre l'uno di seguito all'altro, in ordine crescente i termini di queste due serie, consideriamo il termine L_p, di posto p della seconda serie

$$L_p = (2p - 1)\frac{n+2}{2} = \frac{n}{2}(2p - 1) + 2p - 1,$$

ed i termini l_{p-1}, l_p, l_{p+1} rispettivamente di posto $p - 1$, p, $p + 1$ della prima serie

$$l_{p-1} = [2(p - 1) - 1]\frac{n}{2} = (2p - 3)\frac{n}{2}$$

$$l_p = (2p - 1)\frac{n}{2}$$

$$l_{p+1} = [2(p + 1) - 1]\frac{n}{2} = (2p + 1)\frac{n}{2} = (2p - 1)\frac{n}{2} + n$$

da cui si vede che, per qualsiasi valore di p

$$l_p < L_p ;$$

ma che

$$l_{p+1} \gtreqless L_p$$

a seconda che

$$n \gtreqless 2p - 1$$

od anche

$$p \lesseqgtr \frac{n+1}{2}$$

ossia, ogni termine della seconda serie sarà susseguente a quello di pari ordine della prima e precedente a quello di ordine

Digitized by Google

immediatamente superiore fino al posto di ordine $p \leq$ —— ; poi le cose si invertiranno; quanto a p si è visto che termine della seconda serie nell'intervallo $\left(0, \frac{T}{4}\right)$ deve essere di posto K_2 tale che $K_2 \leq \frac{n+1}{2}$, per cui p coincide con K_2, ed il termine L_p più alto sarà L_{K_2}. Similmente il termine più alto della prima serie è quello di posto K_1 con

$$K_1 \gtrless \frac{n+3}{2}$$

che è immediatamente successivo a K_2.

Così i termini delle due serie disposti in ordine crescente avranno la configurazione

$$l_1 \; ; \; L_1 \; ; \; l_2 \; ; \; L_2 \; ; \; \ldots\ldots \; ; \; L_{K_2} \; ; \; l_{K_1}$$

Ora sottraendo da ciascun termine quello che lo precede, avremo i seguenti intervalli:

$1^0)$ $\lambda_1 = L_1 - l_1$
$2^0)$ $\lambda_2 = l_2 - L_1$
$3^0)$ $\lambda_3 = L_2 - l_2$
$4^0)$ $\lambda_4 = l_3 - L_2$
. . . . .
. . . . .
$\lambda_n = l_{K_1} - L_{K_2}$

Questi intervalli si distinguono in due categorie

a) intervalli ottenuti sottraendo dal termine q^{esimo} della seconda serie, il termine omologo della prima, ossia

$$L_q - l_q = (2q-1)\frac{n+2}{2} - (2q-1)\frac{n}{2} = 2q-1;$$

essi formano dunque la serie crescente di numeri dispari a partire da 1 a finire al massimo, facilmente determinabile come è stato indicato;

b) intervalli ottenuti sottraendo dal termine q^{esimo} della prima serie quello $(q-1)^{esimo}$ della seconda, e perciò della forma

$$l_q - L_{q-1} = (2q-1)\frac{n}{2} - [2(q-1)-1]\frac{n+2}{2} = n-(2q-3);$$

Digitized by Google

ma

$$2q - 3$$

è ancora la serie dei numeri dispari 1, 3, ... ; per cui

$$n - (2q - 3)$$

rappresenta la serie decrescente dei numeri dispari a partire da $n - 1$ fino a 1 se n è pari; ovvero la serie dei numeri pari a partire da $n - 1$ fino a 2 se, come abbiamo supposto, n è dispari.

I termini di queste due serie si alternano e quindi si avrà un numero dispari, della prima, seguito da uno dispari della seconda serie, se m ed n sono entrambi dispari; ovvero un numero dispari della prima, seguito da uno pari della seconda se n è pari, etc., e la somma degli intervalli consecutivi compresi in un semi periodo della S è costante ed uguale a $2(n+2)$.

II) M *dispari*

allora $M + 1$; $M - 1$ sono entrambi pari, ma dei due,

$$m = \frac{M+1}{2} \quad ; \quad n = \frac{M-1}{2}$$

se l'uno è dispari l'altro è pari.

$$m - n = 1 \quad ; \quad m = n + 1$$
$$T = (n+1)\,n$$
$$T' = n$$
$$T'' = n + 1$$
$$l = \frac{1}{4} .$$

Le due serie diventano:

$$\frac{n}{4} \quad ; \quad 3\,\frac{n}{4} \ldots\ldots (2K'_1 - 1)\,\frac{n}{4}$$

$$\frac{n+1}{4} \quad 3\,\frac{n+1}{4} \ldots\ldots (2K'_2 - 1)\,\frac{n+1}{4}$$

la ragione della prima serie è

$$r'_1 = \frac{n}{2} ;$$

quella della seconda

$$r'_2 = \frac{n+1}{2} = r'_1 + \frac{1}{2}$$

Digitized by Google

l'ultimo termine della prima serie deve soddisfare a

$$(2K'_1 - 1)\frac{n}{4} \leqslant (n+1)\frac{n}{4}$$

ossia:

$$K'_1 \geqslant \frac{n+2}{2}$$

Similmente l'ultimo termine della seconda serie avrà il coefficiente K'_2 definito da

$$K'_2 \geqslant \frac{n+1}{2}$$

che ne indica anche il posto se n è dispari.

Ordinando le due serie in ordine crescente, dopo averne eliminato per semplicità il fattore comune $\frac{1}{4}$ si ha

$$n,\ n+1,\ 3n,\ 3n+3,\ 5n,\ 5n+5,\ 7n,\ \ldots\ldots$$

che può scriversi

$$n,\ n+1,\ 3n,\ 3n+3,\ 3n+2n,\ 5n+5,\ 5n+2n,\ \ldots\ldots$$

ora se n è dispari, $2n$ è pari e perciò nessuno dei numeri 3, 5, 7,..... potrà uguagliare $2n$; ma indicando al solito con $2x-1$; $2x+1$ due numeri dispari consecutivi, si finirà per avere

$$2x - 1 < 2n < 2x + 1$$

e si vede che per la serie più alta deve essere $x = n$. In questo punto l'ordine di successione si inverte, e due termini della prima serie si troveranno vicini; si avranno i termini

$$(2n-1)(n+1);\ [2(n+1)-1]\,n;\ [2(n+2)-1]\,n;$$
$$[2(n+1)-1](n+1)\ldots\ldots$$

i quali danno luogo a due intervalli minimi separati da un massimo:

$$\lambda_m = [2(n+1)-1]\,n - (2n-1)(n+1) = 1$$
$$\lambda_M = [2(n+2)-1]\,n - [2(n+1)-1]\,n = 2n$$
$$\lambda_m = [2(n+1)-1](n+1) - [2(n+2)-1]\,n = 1$$

questo massimo separa due cicli consecutivi, nel senso che dopo questo massimo gl'intervalli si ripetono nello stesso ordine.

Digitized by Google

Avremo dunque

$$\lambda_1 = n + 1 - n = 1 \qquad \lambda_4 = 3n + 2n - (3n + 3) = 2n - 3$$
$$\lambda_2 = 3n - (n + 1) = 2n - 1 \qquad \lambda_5 = 5n + 5 - 5n = 5$$
$$\lambda_3 = 3n - 3 - 3n = 3 \qquad \lambda_6 = 7n - (5n + 5) = 2n - 5$$

come si vede questi intervalli possono distinguersi in due serie, entrambe di numeri dispari, secondo l'ordine naturale, una crescente 1, 3, 5 ..... il cui ultimo termine è $2n - 1$, alternata con quelli dell'altra che è decrescente a partire da $2n - 1$ fino ad 1. La somma

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 + \lambda_6 = \ldots\ldots = 2n = \frac{T''}{2l};$$

gli intervalli sono simmetrici, a destra ed a sinistra, rispetto ad ogni massimo $= 2n$.

Così per es., per M = 11; N = 1 che corrispondono ad $n = 5$, le due serie, ordinate, danno luogo alla successione:

Serie ordinata	Intervalli	Serie ordinata	Intervalli
5	1	9×6	9
6	9	$(2 \times 5) + 1) 5$	1
3×5	3	13×5	10
3×6	7	$(2 \times 5 + 1) 6$	1
5×5	5	15×5	9
5×6	5	13×6	3
7×5	7	17×5	7
7×6	3	15×6	5
9×5		19×5	5

Digitized by Google

V'è infine da considerare il caso che n sia pari; le cose rimangono sostanzialmente le stesse, dal punto di vista generale, salvo varianti che, per non dilungarmi oltre misura, possono riassumersi in un esempio: sia $n = 6$, si avranno gli intervalli

$$1 \quad 3 \quad 5 \mid 7 \quad 9 \quad 1 \quad 12 \quad 1 \quad 3 \quad 5 \mid 7 \quad 9\ldots$$
$$11 \quad 9 \quad 7 \mid 5 \quad 3 \quad 1 \uparrow \quad 11 \quad 9 \quad 7 \mid 5\ldots$$

In conclusione, la risultante fra una armonica e la sua fondamentale può considerarsi come un sistema oscillatorio che emette due serie di semi onde, i cui semi periodi formano due serie aritmetiche l'una crescente l'altra decrescente, con termini alternati fra loro, e tali che, nel primo mezzo periodo le semi onde di posto dispari si susseguono secondo l'ordine dei numeri dispari crescenti fino ad un massimo che è diviso per metà dal punto $\frac{T}{2}$, rispetto al quale gli intervalli sono simmetrici, direttamente od inversamente. Dopo vanno decrescendo seguendo l'ordine dei numeri dispari. Le semi onde di ordine pari cominciano da un massimo e vanno decrescendo secondo l'ordine dei numeri pari se M è pari, dei numeri dispari se M è dispari, raggiungono un minimo che precede il massimo di cui si è ora detto, oltre il quale cominciano a crescere, fino ad un massimo, e così di seguito.

Dalle cose dette, potrebbe nascere il dubbio che quando n è dispari, e per ogni suo valore vi sono due armoniche ben distinte che gli corrispondono; così per $M = 2$, e per $M = 3$, n ha il valore 1; per $M = 4$ e per $M = 7$, $n = 3$; per $M = 6$, e per $M = 11$, $n = 5$, e così via.

Ma se si considerano tutte le armoniche di una oscillazione fondamentale di periodo T_1, il rapporto $\frac{M}{N}$ per ciascuna di esse, e le altre grandezze che compaiono nelle varie formole, come n, T, T', T'', λ, che sono riportate nella seguente tabella, si vede che per un medesimo valore di n, corrispondono sempre valori diversi delle grandezze suddette a seconda che si tratta di una armonica pari o di un' armonica dispari.

Digitized by Google

M	n pari = M − 1 dispari = (M − 1)/2	T pari) 2 (n + 2) n dispari) (n + 1) n	differenza fra i T d'ordine pari » dispari	T' pari) 2 n dispari) n	T'' pari) 2 (n + 2) dispari) n + 1	1	T / T''	T / T'	T'' / T'
2	1	2 (1 + 2) 1 = 6		2 × 1 = 2	2 (1 + 2) = 6	1/2	1	3	3
3	1	(1 + 1) 1 = 2	24 = 2.³3	1	2	1/4	1	2	2
4	3	2 (3 + 2) 3 = 30	4 = 2.2	2 × 3 = 6	2 (3 + 2) = 10	1/2	3	5	5/3
5	2	(2 + 1) 2 = 6	40 = 2.³5	2	3	1/4	2	3	3/2
6	5	2 (5 + 2) 5 = 70	6 = 2.3	2 5	2 (5 + 2) = 14	1/2	5	7	7/5
7	3	(3 + 1) 3 = 12	56 = 2.³7	3	4	1/4	3	4	4/3
8	7	2 (7 + 2) 7 = 126	8 = 2.4	2 × 7	2 (7 + 2) = 18	1/2	7	9	9/7
9	4	(4 + 1) 4 = 20	72 = 2.³9	4	5	1/4	4	5	5/4
10	9	2 (9 + 2) 9 = 198	10 = 2.5	2 × 9	2 (9 + 2) = 22	1/2	9	11	11/9
11	5	(5 + 1) 5 = 30	88 = 2.³11	5	6	1/4	5	6	6/5
12	11	2 (11 + 2) 11 = 286	12 = 2.6	2 × 11	2 (11 + 2) = 26	1/2	11	13	13/11
13	6	(6 + 1) 6 = 42		6	7	1/4	6	7	7/6

Digitized by Google

Uno studio sperimentale per verificare se nella propagazione dell'energia irradiata da due movimenti oscillatori, avvenga la formazione di treni d'onde, corrispondenti agl' intervalli di cui mi sono occupato, il che equivarrebbe ad una propagazione per *impulsi* discontinui, dovrà tenere presente le relazioni fra le oscillazioni del mezzo e quelle di un risonatore.

R. Scuola d' Ingegneria di Milano
Gabinetto di Fisica - Ottobre 1927.

Digitized by Google

RISULTATO DEI CONCORSI A PREMIO SU ARGOMENTI IN RELAZIONE ALLA GUERRA E ALLE SUE CONSEGUENZE IMMEDIATE (*).

Relazione della Commissione sui temi 1° (**) e 6°.

(*Commissari per i due concorsi*: M. E. Fantoli *relatore*, S. C. Zunini e prof. Giacinto Motta).

Sul tema 1°: « *Contributo scientifico-pratico al problema della migliore utilizzazione delle acque a scopo di irrigazione e forza motrice, con speciale riguardo alle questioni idrografiche, geologiche e costruttive attinenti alla soluzione razionale dell'impianto di serbatoi montani* ».

Scaduto il 31 marzo 1919, ore 15. Premio L. 5000.

Vennero presentati due scritti come concorrenti, almeno intenzionalmente, al detto tema.

Il primo, col motto « *Labora fidenter* », dà notizia nelle tre lievi e generiche pagine di suo contenuto di una piccola derivazione subalvea da un torrente. Lo scritto è ad evidenza insignificante in relazione al tema.

Il secondo lavoro col motto « *Mineralia crescunt* ecc. ecc. » che concorre al tema 6°, concorre pure al tema 1°, senza giustificazione veruna però, che non una sola pagina dello scritto richiama con qualche pur lontana attinenza l'argomento o le richieste del concorso.

L'esito del detto concorso sul tema 1° è dunque negativo.

(*) *Per il primo bando dei Concorsi vedasi nel Vol. 51 dei* **Rendiconti**, *1918, a pag. 659.*

(**) *Vedi, per il rinnovamento del concorso al tema I, per l'aumento del premio e per la scadenza sua, a pag. 184 del Vol. 53, 1920 dei* **Rendiconti**.

Digitized by Google

Sul tema 6°: « *L'avvenire della industria elettrotecnica italiana nel periodo pel dopo-guerra, in relazione anche al probabile rincaro del carbone rispetto ai prezzi ante-guerra: e poichè le forze idroelettriche utilizzabili in Italia, quantunque ingenti, non sono illimitate e neanche così abbondanti da potere essere rivolte indifferentemente a qualsiasi uso, nei riguardi dell'economia nazionale, studiare quale migliore impiego potranno avere dette forze idroelettriche, illuminazione, forza motrice industriale, trazione elettrica, elettro-chimica, elettrosiderurgica, elettrometallurgica, ecc. nelle varie grandi regioni dell'Italia continentale e insulare* ».

Scaduto il 31 marzo 1919, ore 15. Premio L. 4000.

Il tema ha un solo concorrente, il citato scritto col motto « *Mineralia crescunt* ecc. ecc. ».

Il lavoro è purtroppo inqualificabile nella contenenza erronea e caotica, sì da indurre ad omettere qui, quale inutile durezza, ogni analisi o insistenza ulteriore.

Deve riconoscersi così agevolmente che al concorso sui due temi tecnici 1° e 6° non ha preso parte alcun tecnico. È però dovere di sincerità il ricordare insieme che i temi vennero proclamati nel luglio 1918, quando cioè le giovani energie, forse le sole atte a cimentarsi entro un termine relativamente assai breve nella elaborazione coscienziosa e originale sui due gravi argomenti tecnici, erano vincolate ed intese a più urgenti doveri.

Anche per questa considerazione i sottoscritti ritengono che sia proponibile la rinnovazione del concorso sul tema più indicato, il 1°, aumentando il premio da L. 5/mila a L. 8/mila e concedendo ai concorrenti almeno un anno e un anno e mezzo di tempo.

Letta ed approvata nella seduta dell'11 marzo 1920.

Il tema 1° venne bandito per la seconda volta, con scadenza al 31 dicembre 1921, aumentando il premio a L. 8000.

Andato deserto, venne bandito ancora per la terza volta, con scadenza al 31 marzo 1924, elevando il premio a Lire 12000. E la Commissione, composta dal M. E. Fantoli relatore, dal S. C. Zunini e dall'ing. Giacinto Motta così riferiva:

Si presenta un solo concorrente con un fascicoletto di 34 pagine recante il motto « *Labor omnia vincit* ».

Il contenuto, affatto estraneo al tema, è privo di qualsiasi pur minimo valore intrinseco: l'Autore, nel presentarsi, ha vinto solamente ogni limite di incosciente temerità.

Digitized by Google

Il tema si proponeva per la terza volta: bene s'intende come la Commissione soprascritta ne sconsigli recisamente la riproduzione.

Letta ed approvata nella seduta del 3 luglio 1924.

Non venne conferito il premio.

Relazione della Commissione sul tema 2°.

Tema: « *Esaminare l'organismo delle scuole industriali esistenti in paese, il concetto che ha presieduto alla loro istituzione ed i programmi che sono stati recentemente dettati per esse, affine di rendersi conto se rispondono bene ai bisogni della classe operaia ed alla educazione di maestranze tecnicamente preparate per l'incremento e lo sviluppo di tutte le industrie del paese.*

Esaminare cioè la scuola di primo grado (dai 12 anni in avanti) che rappresenta il vivaio per le future schiere dei lavoratori; quelle di secondo grado, che istruiscono i giovanetti dai 15 ai 18 anni, con indirizzo di insegnamento teorico orale combinato con un ben inteso tirocinio pratico in appositi laboratori meccanici specializzati; ed infine, assurgendo alle scuole di terzo grado (dai 18 ai 21), veri istituti destinati a dare i sottufficiali del lavoro ed a preparare insieme i futuri dirigenti delle industrie nazionali ».

Scaduto il 31 marzo 1919, ore 15. Premio L. 4000.

(*Commissari:* MM. EE. Colombo, Jorini, Murani, S. C. Saldini, e prof. Osimo).

Per quanto gli studiosi del problema dell'insegnamento professionale e quanti in Italia da qualche tempo operano per dare all'insegnamento industriale il necessario sviluppo potessero temere, dato lo scarso interessamento finora dedicato a questa questione di alta importanza nazionale e sociale, che il concorso indetto dal Reale Istituto Lombardo potesse provocare scarso contributo di studi, è doveroso e confortante riconoscere che invece il concorso stesso non è stato invanamente bandito. Perchè, se limitato è il numero dei concorrenti, se due dei cinque lavori presentati non meritano alcuna considerazione, se un terzo, pur essendo frutto di una compilazione diligente, non presenta conclusione pratica alcuna degna di studio, due dei lavori compiuti per il concorso offrono, invece, ragione di conforto e per il Reale Istituto Lombardo e per quanti si occupano del problema dell'insegnamento professionale.

Digitized by Google

Infatti, da tali lavori risulta, non soltanto che coloro i quali li hanno compiuti hanno sentito l'importanza del problema e ne hanno approfondito lo studio con lavoro amoroso e diligente, ma anche che essi hanno trovato larga messe di osservazioni, di discussioni, di esperimenti, di tentativi che, mentre costituiva la base delle loro ricerche e dei loro apprezzamenti, forma già per sè stessa apprezzabile contenuto di un notevole movimento di idee per gli studiosi del problema.

I due autori, infatti, quando debbono criticare pregiudizi, tradizioni, disposizioni legislative, ordinamenti esistenti, trovano largo contributo nelle correnti vive di opinioni che già da anni vanno sostenendosi per lo sviluppo ed il perfezionamento degli Istituti di insegnamento professionale, e, quando sono chiamati a disegnare i piani di ordinamenti nuovi rispondenti ai bisogni dell'industria, delle classi lavoratrici ed alle peculiari esigenze dell'insegnamento professionale, trovano in libere iniziative esistenti, particolarmente nella nostra città, l'esempio di quanto vagheggiano per tutto il Paese.

Come si è detto, cinque sono i lavori presentati al Concorso.

Due di essi non meritano alcuna considerazione; uno (contrassegnato dal motto « *E questo fia suggel* ») non è che una raffazzonatura delle disposizioni vigenti con qualche commento inconcludente; l'altro (contraddistinto dal motto « *Trieste Redenta* ») non è che una esposizione abborracciata dell'ordinamento di Scuole Professionali esistenti nella Venezia Giulia.

I tre lavori, invece, che debbono essere particolarmente esaminati sono i seguenti:

1°) quello contraddistinto dal motto « *Amicus Plato, sed Magis* ».

2°) quello contraddistinto dal motto « *Cupio Lucem* ».

3°) quello contraddistinto dal motto « *Per i nostri figli* ».

Il lavoro presentato col motto « *Amicus Plato.....* » è una diligente, ordinata esposizione dello stato attuale dell'ordinamento delle Scuole Professionali disciplinate dalle disposizioni di leggi vigenti. L'autore mette in evidenza le caratteristiche dei diversi tipi di Scuole, ne esamina i programmi, muove sobrie osservazioni ai medesimi, fa qua e là qualche assennata critica e qualche proposta pratica (quando lamenta promiscuità di ammissioni e di passaggi ai diversi gradi di Scuola, quando fa una rapida esposizione dei criteri generali ai quali debbono informarsi gli insegnanti delle Scuole professionali, quando do-

Digitized by Google

manda che l'allievo delle Scuole di secondo grado debba essere considerato in officina come un operaio ed allorchè mette in giusto rilievo l'importanza dei Corsi Complementari obbligatori, ma non esce, con la sua esposizione e con la sua analisi, dai confini di un modesto studio senza pretese, certo ben lontano dal costituire un contributo di qualche importanza agli studi ed all'azione per gli insegnamenti professionali. Il lavoro non risponde, quindi, alle esigenze del Concorso.

Il lavoro presentato con il motto « *Cupio Lucem* » ha una portata maggiore del precedente. L'autore dimostra di conoscere il problema e di sentire tutta l'importanza dell'istruzione professionale, sia nei riguardi economici del Paese, come in quelli sociali e morali per le classi lavoratrici. Rivela anche la sicura conoscenza degli ordinamenti scolastici attuali e dei procedimenti didattici e degli indirizzi da seguirsi negli insegnamenti delle Scuole Professionali, per alcuni dei quali espone con chiarezza criteri pratici suggeriti certo da esperienze personali.

Il lavoro è armonico, ben distribuito nelle sue diverse parti e, per alcune di queste, particolarmente interessante. Ben fatta, se pure certamente originale e in qualche parte un po' arretrata, la esposizione dei diversi stadi del tirocinio nelle diverse epoche e del tirocinio e dell'insegnamento professionale nei diversi paesi; chiaramente e sobriamente esposto l'ordinamento scolastico del nostro Paese e saggiamente collegato con i sistemi scolastici non compresi nell'organizzazione dell'insegnamento professionale.

Acuta è la critica che l'autore fa dell'ordinamento attuale delle Scuole Professionali disciplinate dalla legge, critica con la quale rileva: la imprecisione delle caratteristiche di ogni ordine di Scuole e gli inconvenienti che derivano dalla promiscuità delle ammissioni, la esistenza di dannosi *doppioni* (Corso Popolare e Scuole Professionali di I° grado, Sezioni Industriali degli Istituti Tecnici ed Istituti Industriali, ecc.), il carattere generico dei programmi che non hanno caratteristica di norme destinate alle Scuole Industriali, l'errore al presupposto che la Scuola possa far sorgere l'industria, la *progettomania* consueta nelle Scuole professionali, ecc. Giustamante messa in luce è, nel lavoro, la utilità sociale della educazione delle masse; opportuni sono i richiami ai metodi da adottarsi nell'insegnamento delle diverse materie e sovratutto per l'applicazione del metodo sperimentale; giustamente invocata — con l'insegna-

Digitized by Google

mento teorico dell'igiene — la pratica dell'igiene, ed infine assai assennata la considerazione che le scuole possano preparare i giovani a diventar buoni operai, ma non possono dare operai provetti.

Visti i pregi dell'insieme del lavoro e di particolari parti del medesimo, apprezzata la ragionevolezza di certe osservazioni e il senso pratico di certi suggerimenti, diremo così, di *dettaglio*, si è costretti a constatare che quando l'Autore è chiamato a indicare quei provvedimenti che dovrebbero derivare e dalle critiche che egli fa all'ordinamento attuale e dalla sensazione che egli ha dalla necessità di sviluppo dell'opera per l'insegnamento professionale, egli formula proposte non certo alle critiche precedentemente fatte informate, proposte di importanza minima, di illusoria pratica attuazione, così quando invoca, dando alla sua richiesta grande peso, uno speciale valore legale ai titoli rilasciati dalle Scuole Professionali, quando domanda l'istituzione di cattedre nuove, quale quella della Storia del Lavoro, dell'Etica Professionale e della Sociologia, quando confida nella possibilità di dare il senso e la pratica degli affari ai licenziandi dalle Scuole di terzo grado con un corso di organizzazione industriale, quando espone i suoi criteri sull'insegnamento del lavoro nelle Scuole di primo grado, quando per le Scuole di secondo grado, anzichè richiedere esercizi pratici di lavoro, domanda l'insegnamento di *nozioni fondamentali*.

Egli sembra pure poco consapevole della vita delle officine, quando, con disinvolta e presentuosa critica alle disposizioni che creano insegnamento obbligatori complementari per giovani operai fino ai 18 anni, domanda che il tirocinio cominci dopo i 18 anni e vuole che tale tirocinio sia fatto negli Istituti dei corrigendi e nelle Officine di Stato, e quando domanda che le Scuole Professionali diventino strumento tecnico del Governo per l'applicazione delle leggi e di tutte le disposizioni che abbiano carattere industriale e professionale e per il rilascio dei certificati di idoneità.

Mentre tutto ciò chiede, mentre vagheggia, cioè, legami fra l'organizzazione burocratica dello Stato e le Scuole, invoca che la Scuola Professionale sia *movimentata*, sia la *Scuola dell'emporio*, dello *Stabilimento*, ecc. ecc. e che sia tolto il pericolo di fare degli insegnanti « un mondo di burocratici continuamente imprecanti contro l'amministrazione cui sono *asserviti* ».

Digitized by Google

Come si vede, il lavoro, che pure costituisce uno studio amoroso del problema, non va immune da mende gravi, tali da escluderlo dal conferimento di qualsiasi premio.

Il lavoro dal quale più compiutamente e vivamente è messa in luce la grande importanza del problema dell'insegnamento professionale e il benefico influsso che sul progresso dell'industria sulla civiltà del Paese, sul miglioramento economico e morale delle classi lavoratrici è chiamata ad esercitare la Scuola diretta a preparare al lavoro e a perfezionare il lavoratore è quello contraddistinto dal motto « *Per i nostri figli* ».

Anche esso non è certamente immune da gravi mende: la trattazione non è sempre ordinata e logicamente collegata nelle sue parti; l'esposizione non è sempre chiara e sobria; i salti, i ritorni, le ripetizioni, le prolisse divagazioni sono frequenti: sovra tutto risulta manifesta, per lo studioso del problema, la disinvoltura con la quala l'Autore presenta, come proprie, idee e proposte da altri formulate e già in esperimento o in attuazione (come allorchè propone l'istituzione di Scuole per corrispondenza, di giornali di cultura operaia, di una Associazione Nazionale per la Scuola, l'applicazione di indirizzi tecnici e didattici già in esperimento) non indica le fonti delle sue ricerche, non cita gli autori, tace che gran parte delle idee che espone, delle discussioni che egli riassume, delle proposte che sostiene furono esposte, fatte e formulate da Opere Nazionali e da Riviste, fonti principali dei suoi studi. Altro poco simpatico e poco prudente atteggiamento dell'Autore si è quello di canzonare con tono presuntuoso iniziative e proposte suggerite da un'esperienza di cui l'Autore non risulta fornito: come ad esempio quando irride alla richiesta di un mezzo miliardo per la Scuola Italiana (dall'Asilo alle Scuole Elementari e alle Scuole Professionali) e non sa che dopo pochi mesi dalla richiesta la somma era quasi raggiunta per il solo miglioramento degli stipendi agli insegnanti, e come quando ritiene di avere superato ogni altro per praticità di criteri, proponendo di trovare i mezzi per l'insegnamento professionale nella trasformazione delle Scuole popolari, complementari e tecniche, come se quelle Scuole non avessero già una popolazione scolastica che si dovrebbe dividere fra diversi ordini di Scuole e però per essa o per la nuova popolazione che si dovrebbe affluire alle Scuole Professionali non occorressero necessariamente nuovi mezzi e come se non fosse risaputo da quanti si occupino di tali questioni che assai meno difficile è, nel campo scolastico, *creare* che *trasformare*.

Digitized by Google

Con ciò non si vuole escludere l'opportunità di abolire le Scuole tecniche, di eliminare i doppioni, ecc. ma si vuole, nel tempo stesso, togliere l'illusione che da tali trasformazioni possa derivare una fonte di mezzi notevoli da destinare all'insegnamento professionale per soddisfare alle esigenze delle future maestranze.

Tali sono le mende che dovevano essere segnalate, ma esse sono compensate dalla larghezza della trattazione, dalla ragionevolezza delle critiche e dal calore di fede che pervade tutto il lavoro e che non può non suscitare incitamenti alla azione in chi lo legga.

La trattazione è compiuta. Tutto l'ordinamento scolastico italiano è esposto, esaminato, criticato: il piano degli insegnamenti professionali chiaramente e diffusamente presentato ed analizzato nelle caratteristiche di ogni ordine di Scuole; rilevato lucidamente lo spirito informatore delle disposizioni di legge e messe in evidenza le manchevolezze degli ordinamenti attuali; acutamente analizzati i programmi, presentate, infine, con chiarezza, proposte di pratica attuazione, per contribuire con la Scuola, allo sviluppo delle industrie e all'elevamento delle maestranze. Solo è a lamentarsi che l'Autore non abbia avuto un'esatta visione del fabbisogno finanziario, non abbia dato e non dia alla questione dei mezzi la enorme importanza che ha e si sia, come abbiamo già detto, illuso sulla possibilità di costruire il nuovo edificio dell'insegnamento professionale sulle fondamenta di altre Scuole esistenti, la Scuola tecnica, la complementare, ecc.

Esaminando più analiticamente le caratteristiche e i pregi del lavoro si deve constatare che l'Autore merita particolare lode perchè:

1°) affrontando il problema dell'insegnamento professionale, lo riconnette al problema generale della istruzione elementare e media;

2°) chiamato a mettere in luce le necessità dell'insegnamento diretto al progresso delle industrie e al perfezionamento del lavoro, sente il bisogno di difendere, innanzi tutto, la necessità concomitante della Scuola di cultura, della Scuola classica: indizio questo (qualunque sia l'opinione che si abbia sulla Scuola classica) della preoccupazione nell'Autore del problema complesso e integrale della coltura della civiltà.

3°) Pur essendo chiamato ad occuparsi dell'insegnamento professionale, preoccupato dell'economia dei mezzi, domanda,

Digitized by Google

sopra tutto, che si spenda meglio e si riformino organismi esistenti non idonei allo scopo;

4°) Giustamente invoca che alle libere iniziative nel campo dell'insegnamento professionale si diano gli appoggi che meritano;

5°) Fa acuta critica alla Scuola di primo grado, opportunamente la confronta col Corso Popolare e illustra ancora una volta i danni che derivano dalla duplicità degli Istituti dipendenti da due Ministeri;

6°) Praticamente e saggiamente consiglia l'attuazione graduale della Scuola popolare anche con Corsi serali, festivi, a orario ridotto, con Istituti ed atteggiamenti diversi a seconda dei bisogni e degli ambienti;

7°) Opportunamente sostiene il raggruppamento degli insegnamenti nella Scuola Popolare della quale dimostra di avere un concetto chiaro ed esatto anche se non nuovo per quanto egli affermi — ed ingiustamente — che a proposito dell'ordinamento da darsi alla Scuola Popolare non sia fatta che dell'accademia;

8°) Giustamente rileva tutta l'importanza dell'educazione fisica;

9°) Fa fondate critiche alle Scuole di secondo grado e di terzo grado e forse coglie nel vero allorchè fa previsioni non ottimistiche sui licenziati delle Scuole medesime e si scaglia contro la loro impiegomania;

10°) Acutamente osserva che lo Stato ha burocratizzato le Scuole professionali, costringendole in una forma unitaria;

11°) Mette giustamente in evidenza la grande importanza della Scuola per le maestranze e con saggezza osserva che le « Scuole professionali dei tre gradi non rappresentano che la soluzione di una parte assai ristretta del grande problema ».

Meritano di essere ricordate queste giuste osservazioni: se il Governo invece di pensare a Istituti Industriali di gran mole, invece di limitare la sua azione a Scuole complete regolari — invece di affannarsi a compilare programmi, pensasse a Corsi rapidi, snelli, di perfezionamento, da erigersi in Centri industriali, a veri Corsi Operai e desse per primo l'esempio di istituire Scuole professionali festive, serali, pratiche affidandole a personale locale esperto..... si farebbe un primo passo verso l'organizzazione delle Scuole per le maestranze —.

Ogni arte, ogni mestiere richiede la sua Scuola; non si può pensare che una Scuola siffatta richieda tre o quattro anni

Digitized by Google

di studio diurno. Bastano in generale periodi brevi di tempo, per certe industrie basterebbe una sola scuola nazionale; se ne creino poche, ma buone, col miglior personale, con mezzi sufficienti, per inviarvi i giovani più intelligenti e laboriosi provenienti dalle regioni limitrofe e sopra tutto, se il Governo non vuole creare Scuole nuove di questo tipo, sorregga le iniziative private, ne stimoli delle altre e tenga in considerazione altissima non solo gli Istituti dove abbondano le cattedre e gli insegnanti, ma dove si insegna veramente a lavorare, dove si interpretano i bisogni delle industrie e delle arti, dove si insegna per raggiungere lo scopo completo e fattivo e non per far conseguire diplomi o per creare degli spostati.

12°) Utilmente mette in luce le finalità morali e sociali delle Scuole per le maestranze, l'opportunità dello stimolo nelle Scuole stesse all'auto educazione, le deficienze dell'attuale apprendistato, la necessità di un indirizzo speciale per le Scuole elementari-rurali, la necessità delle opere di coltura complementari (Bibliotche, Corsi di coltura popolare, ecc.), la predominanza pregiudiziale dell'importanza della lotta contro l'analfabetismo e del miglioramento delle Scuole elementari.

Riassumendo: il lavoro non va esente da gravi mende, ma esso è tale, per la larga messe di indagini, di osservazioni, di considerazioni, di proposte che offre allo studioso del grave problema e agli uomini di buon volere che intendano alla sua soluzione dedicare i loro sforzi, per la fede nel benefico ufficio delle Scuole professionali che lo pervade e che certemente è chiamato a suscitare che l'opera compiuta dall'Autore merita di essere riconosciuta ed apprezzata.

Gli è perciò che la Commissione propone al Reale Istituto Lombardo di deliberare all'Autore il conferimento di un assegno di incoraggiamento di lire tremila e di provvedere alla pubblicazione del manoscritto purchè l'Autore stesso, tenendo conto delle osservazioni fattegli con la presente relazione, voglia rendere il suo lavoro più sobrio, più coordinato nelle sue diverse parti, corredato delle dovute citazioni; voglia renderlo in guisa, cioè, che esso possa, come può, per i pregi di cui va fornito, diventare un'ordinata e compiuta esposizione dello stato attuale degli studi e dell'azione nel campo dell'insegnamento professionale ed insieme, per le idee esposte dall'Autore e per il fervore che lo anima, un contributo efficace inteso a dare all'istruzione professionale in Italia il dovuto sviluppo.

Letta ed approvata nell'adunanza 24 giugno 1920.

Digitized by Google

Aperta la scheda distinta col motto Per i nostri figli *si è trovato che autore della Memoria stessa è il prof. Giulio Revere del R. Politecnico di Milano, al quale fu conferito l'assegno di L. 3000.*

Relazione della Commissione sul tema 3°.

Il tema posto a concorso era: « *Contribuire con accurate indagini allo studio della migliore valorizzazione del terreno, portando particolare attenzione sulle più appropriate colture, sull'ausilio dell'adozione dei metodi razionali di lavoro, sul sussidio sempre più importante della lavorazione meccanica e sul concorso di adatte concimazioni* ».

Scaduto il 31 marzo 1919; premio L. 5000.

(*Commissari*: M. E. Menozzi, S. C. Brizi *relatore*, e prof. Alpe).

La Commissione ha preso in esame i due lavori presentati, contrassegnati uno con la frase « *L'Agricoltura è l'arte che è maestra dell'uomo di virtù e base dell'opulenza delle nazioni* », l'altra col motto « *Pensiero ed azione* ».

Il primo è un grosso lavoro, il quale però appare incompleto e mancante di alcune parti, come ad esempio dalla pagina 6 alla pag. 12 e dei capitoli 10 e 11 di cui non figurano che le sole copertine senza alcun contenuto.

Il lavoro, è diviso in 4 parti e 17 capitoli, e, si comprende subito, scritto da persona digiuna di qualunque cultura agraria, scientifica ed economica e che si è valso, da orecchiante, di una serie di conoscenze tutte affatto superficiali per mettere insieme quanto ha potuto raccogliere in scritti di altri, male amalgamandoli ed aggiungendovi del proprio cose cervellotiche ed inesatte.

I primi due capitoli non rappresentano che ricordi storici e considerazioni che, stando al tema proposto, sono in gran parte superflue.

Il terzo capitolo dovrebbe appunto portare l'attenzione sulle più appropriate colture e sulle adatte concimazioni ma non parla invece che dei cereali o meglio soltanto del grano, con notizie inesatte e con dei veri e grossolani errori, per quanto riguarda la vita e lo sviluppo del grano e la concimazione ecc.

La parte maggiore del lavoro, cioè ben 12 sui 17 capitoli, sarebbe destinata appunto alle indagini, secondo il tema, sull'ausilio di metodi razionali di lavoro e sul sussidio delle la-

Digitized by Google

vorazioni meccaniche; ma invece non fa che una lunga e disordinata esposizione enunciando delle macchine agrarie sussidiarie, poi occupandosi della trazione dell'aratro, dei motori termici ed elettrici e dedicando poi tutto il rimanente ai motori ed alle trattrici ed alla motoaratura, alla motocoltura ed alla sua diffusione ed avvenire in Italia.

Ma basta scorrere i capitoli per convincersi che si tratta di una compilazione e di un mosaico di roba altrui malamente e con poco discernimento collegata. Inoltre risulta evidente la mancanza di competenza dell'autore persino nella meccanica agraria che è la parte preponderante del suo lavoro, poichè ad esempio confonde spesso il *cavallo vapore* col *Kilogrammetro*, afferma che il vomere aumenta la potenza dell'aratro, che i monovomeri hanno bisogno della pressione di un conducente ecc. Tratta ad es. di alcune macchine senza averle certamente vedute, perchè descrive col nome di *vangatrice* una motoaratrice di cui svisa completamente la struttura.

Nè meno singolari sono alcuni giudizi generici che egli dà intorno alla importanza della motoaratura, facendo dipendere da quest'ultima la soluzione del problema del latifondo e della secolare questione dell'Agro Romano ecc. La Commissione per ciò è unanime nel giudicare tale lavoro non degno di premio.

Deve poi aggiungere che se anche il lavoro avesse avuto qualità intrinseche appena sufficienti per un semplice premio di incoraggiamento, il lavoro non avrebbe risposto alle condizioni del concorso poichè tutti i capitoli, meno il 10 e l'11 che mancano del manoscritto, sono letteralmente conformi con le relative inesattezze ed errori ai corrispondenti capitoli di un manuale Hoepli già pubblicato intitolato « Motoaratura e Motocultura ». Ove chi ha presentato la memoria in questione non fosse per caso lo stesso autore del libro, la Commissione dovrebbe ritenersi di fronte ad un plagio sfacciato. Ad ogni modo essendo prescritto dalle norme del concorso che le memorie presentate siano inedite, la memoria stessa, essendo già tutta pubblicata prima del giudizio della Commissione, deve ritenersi non corrispondente alle norme pel concorso.

Il secondo lavoro contrassegnato col motto « *Pensiero ed azione* » molto più breve del precedente, rivela subito nell'autore una profonda conoscenza dell'agricoltura italiana, una soda cultura scientifica ed un sano spirito critico. Senza diffondersi in disquisizioni inutili ha tracciato con grande brevità, ma con molta chiarezza, la via da seguire per trarre quanto più si può

Digitized by Google

dalla nostra terra e quali siano i rimedi ai mali che affliggono l'agricoltura italiana e fino a che punto si possa sperare di applicarli vantaggiosamente. In tutto il lavoro domina il giusto concetto di sfatare le leggende od i giudizi troppo leggeri od avventati, sentenziati da persone ignare delle vere condizioni della nostra agricoltura ed anche, purtroppo, da uomini politici, da parlamentari e dalla stampa politica.

Il primo capitolo che l'autore denomina « Premessa » chiaro, preciso, tecnico, basta di per sè solo a dare una idea della lucidità e competenza dell'autore su tutti i vari, complessi e multiformi aspetti del problema del risorgimento economico agricolo d'Italia.

Nei capitoli successivi studia in particolar modo la sistemazione dei terreni, affrontando la vessata questione delle terre incolte e delle bonifiche chiaramente, ma con una brevità che può qualificarsi un po' eccessiva.

Le lavorazioni del terreno, l'impiego delle macchine agrarie come ausilio, le cause che possono favorirne od ostacolarne la diffusione, le questioni tecnico-economiche che vi si riferiscono, sono benissimo riassunte nel secondo capitolo.

Nei III e IV sono esaminati e criticati i metodi odierni di fertilizzazione del suolo e con molto acume studiata la questione intorno ai limiti che è possibile raggiungere nella fertilizzazione in rapporto con le condizioni climatiche, con particolare riguardo alle colture meridionali a clima arido. Tratta in seguito con molta precisione, ma anche qui con eccessiva brevità della irrigazione.

Un capitolo intero è dedicato ai problemi che si dovrebbero risolvere circa il miglioramento delle piante coltivate, la selezione, l'ibridazione, la successione delle colture ecc. dimostrando quale sia l'importanza della sperimentazione agraria.

In un successivo capitolo è ricordata la conservazione dei prodotti con largo cenno di quella dei foraggi, della quale si lamentano le deficienze e le perdite cui dà luogo coi vecchi metodi, per magnificare opportunamente il metodo dei silos, coi più recenti miglioramenti e per raccomandarne la massima diffusione.

Delle industrie agrarie è quella enologica che l'autore ritiene in maggior bisogno di progresso. E per quella zootecnica è d'opinione che pur vi sia necessità di un largo sussidio sperimentale e di abbondante uso di mangimi concentrati.

Digitized by Google

Succintamente tratta del problema montano, ravvisando nella risoluzione di esso la salute della pianura, la creazione di energia, l'aumento della produzione forestale. Qui l'autore è tratto ad una concezione un po' unilaterale della questione: è il bosco che lo preoccupa e non, come sarebbe stato opportuno, anche il pascolo e l'industria zootecnica per le Alpi e per l'Appennino alto e anche la coltura aratoria razionale sul medio Appennino, segnatamente nell'Italia Centrale e Meridionale.

La memoria presa in esame sembra alla Commissione che risponda abbastanza bene al tema proposto, quando si tenga conto della brevità del tempo concesso allo svolgimento e della sua vastità, che comprende tutte le condizioni svariatissime dell'agricoltura del nostro paese, per cui i concorrenti dovevano limitarsi forzatamente ad un campo generico e quasi esclusivamente teorico.

Non era infatti possibile pretendere ricerche originali sperimentali nè uno studio approfondito delle più appropriate colture data la straordinaria varietà di clima e terreno che si incontrano dalle Alpi alla Sicilia.

La Commissione unanime ritiene per ciò che il diligente lavoro, che prospetta efficacemente le vere condizioni della nostra agricoltura, le sue manchevolezze, i possibili rimedi fra cui la necessità di estendere le ricerche scientifiche e delineante un chiaro programma d'azione, che enti pubblici e privati dovrebbero porsi innanzi per aumentare la produzione agraria, sia degno, così come è stato presentato, di un premio e perciò propone un assegno di incoraggiamento non inferiore a L. 3000.

Aggiunge però la Commissione che il bel lavoro, pure essendo ben degno di essere pubblicato quale è e diffuso fra tutte le classi colte, acquisterebbe grandemente in efficacia se tutto lo scritto ma in particolare alcuni capitoli, quali ad esempio *la pianta*, *l'industria agraria*, *la lotta contro le cagioni nemiche*, *il problema montano ecc.*, fossero integrati con opportune note ed aggiunte e corredati anche da indicazioni bibliografiche.

In tal modo il lavoro riuscirebbe più facilmente accessibile anche a tutti coloro che non abbiano consuetudine e famigliarità con le discipline agrarie e con le scienze ausiliarie che ad esse si connettono.

Il lavoro così ampliato e pubblicato sotto gli auspici del R. Istituto Lombardo, a giudizio unanime della Commissione, avrebbe una diffusione anche maggiore e sarebbe letto e medi-

Digitized by Google

tato con maggior profitto e beneficio specialmente nel momento attuale. Ove l'Autore consentisse ad ampliare lo scritto nel senso desiderato dalla Commissione, questa proporrebbe senza altro che gli venisse assegnato l'intero premio.

Letta ed approvata nella seduta del 18 dicembre 1919.

Assegno d'incoraggiamento di L. 3000 all'autore della memoria contrassegnata col motto: Pensiero ed azione. *L'Istituto approva poi che, ove l'autore entro il 30 giugno 1920 porti al suo lavoro quegli ampliamenti e quelle integrazioni che sono desiderate dalla Commissione e di cui giudicherà ancora la Commissione stessa, gli sia assegnato l'intero premio di L. 5000.*

Aperta la scheda col motto: Pensiero ed azione, *risulta che autore della memoria è il dott. Ugo Pratolongo di Milano.*

Relazione della Commissione sopra il lavoro del dott. Ugo Pratolongo cogli ampliamenti desiderati.

Con deliberazione del 18 Dicembre 1919 l'Istituto, accogliendo le proposte della Commissione, stabiliva di assegnare al dott. Ugo Pratolongo un premio di L. 3000, pel suo lavoro portante il motto « Pensiero ed Azione » consentiva altresì che ove l'autore avesse ad apportare quelle modificazioni e farvi quelle aggiunte dalla Commissione consigliate, gli fossero concesse le rimanenti L. 2000 a raggiungere il premio di L. 5000, stabilito pel tema 3° del dopo guerra. La Commissione ha preso in esame il manoscritto ampliato ed integrato dall'autore; riconosce unanime che esso ha interpretato molto esattamente i motivi che indussero la Commissione stessa a richiedere il completamento del lavoro.

Infatti, notevoli ed interessanti sono le aggiunte che fa nel primo capitolo riguardo all'influenza della malaria sul latifondo e sul suo sistema agricolo. Giuste precise ed esaurienti sono anche le aggiunte e i chiarimenti riportati nei capitoli successivi. Numerose e ben appropriate note completano quelle lacune che la Commissione aveva segnalate. Infine il lavoro è stato utilmente integrato colle note bibliografiche che riportano le fonti principali alle quali possono attingere gli studiosi che vogliono approfondire le materie dei singoli capitoli, esposte come si è detto nella precedente relazione con grande chiarezza, lucidità e precisione, ma anche con tacitiana brevità. In con-

Digitized by Google

clusione la Commissione ritiene unanime che il lavoro così integrato ed ampliato, quando si tengano presenti le considerazioni esposte nella precedente relazione, riuscirà veramente utile e sarà letto e profondamente meditato con profitto da tutti quelli che vogliono ben conoscere quali siano le reali condizioni dell'agricoltura italiana, quali le sue deficienze e difetti, quali i possibili rimedi.

Propone perciò unanime che al dott. Ugo Pratolongo sia concesso la rimanenza della somma stabilita nel concorso, cioè L. 2000.

Letta e approvata nell'adunanza 24 giugno 1920.

Venne concessa la rimanente somma di L. 2000 al dott. Ugo Pratolongo.

Relazione della Commissione sopra il tema 4°.

Tema: « *La partecipazione degli operai nell'ordinamento e nella gestione delle imprese private e pubbliche* ».

Scaduto il 30 giugno 1921, premio L. 4000.

(*Commissari*: MM. EE. Gobbi, C. Supino, *relatore*, S. C. Coletti).

Andato a vuoto il concorso bandito due anni fa sul tema: « *Relazioni fra capitale e lavoro del dopo-guerra* » (1), la Commissione del nostro Istituto ne bandì un altro sopra un tema simile, ma più preciso e di maggior attualità colla seguente formula: « La partecipazione degli operai nell'ordinamento e nella gestione delle imprese private e pubbliche ». A questo concorso nuovo si sono presentati due candidati, con due scritti di mole quasi uguale, entrambi rispondenti perfettamente al tema proposto, condotti con intenti severamente scientifici e meritevoli di esser presi in seria considerazione.

Il lavoro, che porta il motto « *che solo amore e luce ha per confine* », è un manoscritto di 395 pagine in 4° grande, diviso in quattro parti. Nella prima l'A., dopo aver esposto, in un quadro sintetico, lo stato d'animo delle masse operaie alla fine della guerra, col loro desiderio di miglioramenti e col frequente ricordo alla violenza per ottenerli, esamina le caratteristiche economiche dei due elementi in lotta, considerando separatamente la forma che ottenne la rimunerazione dell'operaio nelle industrie e

(1) *Vedi* **Rendiconti** *Vol. 52, 1919, pag. 753.*

Digitized by Google

il modo con cui si manifesta il profitto del capitalista e dell'imprenditore. L'A. entra poi nel vivo dell'argomento nella seconda parte, che tratta della genesi del controllo sulle industrie in Italia, delle finalità che esso si prefigge, dei metodi con cui può essere organizzato, tanto se si riferisca a categorie d'industrie nel loro complesso, quanto se riguardi singole aziende e delle applicazioni che se ne possono fare alle varie specie di attività economica. Ma la partecipazione degli operai all'ordinamento e alla gestione delle aziende non si esaurisce col solo controllo sulle industrie, e nella terza parte l'A. parla di altre forme di questa partecipazione, soffermandosi in particolar modo ad esaminare la partecipazione al profitto nelle aziende private, industriali ed agricole, e nelle aziende pubbliche e le varie specie di associazioni cooperative, le quali hanno per carattere comune di far intervenire l'operaio nella gestione delle imprese in cui lavora. Nella parte quarta, infine, l'A. dà un resoconto delle esperienze fatte nei principali paesi esteri rispetto al controllo sulle industrie, alla partecipazione al profitto e alla cooperazione, giungendo alla conclusione che una maggiore ingerenza degli operai nelle imprese di ogni genere sarà benefica per la produzione e gioverà soprattutto per eliminare attriti e contrasti fra capitale e lavoro.

L'argomento, come si vede, è svolto con sufficiente ampiezza, sotto i suoi più svariati aspetti, tenendo conto delle ragioni addotte dai rappresentanti dei diversi partiti e sfruttando le pubblicazioni ufficiali e gli scritti più recenti consacrati al tema. Ma una critica meticolosa potrebbe rilevare nell'A. una certa deficienza nella sua preparazione scientifica, che si rivela qua e là in modo evidentissimo. Così, ad esempio, a p. 26 il sistema economico moderno vien chiamato regime mercantile-capitalistico, dando ad un termine tecnico consacrato dalla scienza un significato tolto dal linguaggio comune, e accumunando in un unico concetto il mercantilismo, in cui lo Stato regola e controlla la produzione per fini sociali, e il liberalismo, che lascia ai privati le maggiori iniziative economiche con la più sfrenata concorrenza. A p. 153 l'A. parlando dell'attivo delle banche v'include naturalmente i riporti, che definisce come « titoli di proprietà immobiliare rappresentativi di credito per denaro prestato a proprietari d'immobili », dimostrando così di non aver la più lontana idea dell'operazione a cui si vuole riferire. E a p. 177, accennando agl'inconvenienti di una gestione industriale affidata allo Stato, dice che esso

Digitized by Google

« non avendo capitali propri, dovrebbe ricorrere a prestiti e corrispondere interessi pressapoco equivalenti all'interesse delle azioni ordinarie »; nella quale frase il ragionamento è sbagliato, perchè l'A. confonde le *obbligazioni*, che risulterebbero da un prestito, con le *azioni*, che danno diritto ad un dividendo, in cui c'è un profitto che può essere assai superiore al semplice interesse. Ma, ad onta di tali mende, che riguardano questioni particolari e secondarie, dobbiamo riconoscere che nel suo insieme quest'opera non manca di pregi, in quanto ha raccolto con diligenza una grande quantità di materiali; è scritta con scrupolosa coscienziosità e giunge a conclusioni ponderate ed equilibratissime.

L'altro lavoro, contraddistinto dal motto « *vis unita fortior* », è un manoscritto di 315 pagine in 4° grande, nel quale, premesse alcune considerazioni sulle condizioni della società dopo la guerra, sulle agitazioni delle masse, sul loro desiderio di cambiamenti e di riforme, l'A. espone l'evoluzione storica dei rapporti fra capitale e lavoro dalla rivoluzione francese fino ai nostri giorni, spiegando poi com'è sorta l'idea di una maggiore ingerenza degli operai nell'andamento delle imprese in cui sono impiegati, che si concreta nella partecipazione agli utili nel contratto collettivo di lavoro, nella cooperazione, nell'azionariato operaio e nel controllo sulle industrie. Come questi diversi istituti abbiano trovato applicazione pratica nei paesi più progrediti ci viene descritto successivamente dall'A., il quale, dopo aver esaminato i criteri che prevalgono all'estero nella legislazione sulla materia, analizza gli elementi che intervengono nella gestione delle imprese, per dimostrare come tra essi un posto debba essere pure assegnato al lavoro manuale. L'A. passa poi a studiare partitamente in qual modo gli operai possano prendere parte attiva alla direzione delle aziende, quando hanno una partecipazione sui profitti, quando possiedano azioni della società anonima in cui lavorano, quando stabiliscono dei contratti collettivi di lavoro, e quando formano delle cooperative, ed in qual modo si manifesti questa ingerenza nelle imprese industriali ed agricole, nelle aziende pubbliche o semi pubbliche, negli istituti di credito e nelle associazioni. Un capitolo apposito è consacrato dall'A. al progetto di legge Giolitti per il controllo sulle industrie, messe in rapporto colle proposte della Confederazione generale del lavoro e con quella della rappresentanza industriale e pur non dissimulandosi le gravi difficoltà che presenta l'attuazione di un

Digitized by Google

controllo efficace, il quale non vincoli l'opera degl'imprenditori, l'A. conclude dimostrando l'utilità sociale di una partecipazione degli operai all'andamento e alla direzione di ogni specie di attività economica.

Tale per sommi capi lo schema di questo lavoro, che rivela nel suo A. una ampia conoscenza dei fatti e delle teorie relative alla questione, una sicura padronanza degli uni e delle altre per coordinarli in un insieme armonico, una mente ben preparata con gli studi e con l'esperienza a trattare il tema proposto. Certo non tutte le affermazioni dell'A. ci trovano consenzienti. Così, ad esempio, non ci sembra esatta l'osservazione dell'A. nella nota a p. 67-68, a giustificazione dei più recenti atteggiamenti degli operai, che la guerra per masse e con potenti strumenti tecnici dia un'importanza esagerata al lavoro manuale a scapito di quello intellettuale, e non ci sembra esatta, perchè, a misura che cresce il numero dei combattenti, si deprime il valore di ogni unità e si accresce il valore di chi li dirige e di chi fornisce loro i mezzi meccanici per rafforzare la loro azione. Ci pare un po' azzardata e in contrasto colle conclusioni dell'A. favorevoli al controllo operaio, l'asserzione (p. 126) che questa idea sorta in Germania fino dal 1891 sia stata esportata da essa allo scopo di danneggiare i paesi vincitori. Non ci sembra giusto considerare il controllo collettivo di lavoro, che è un metodo per organizzare l'offerta di lavoro e dare maggior forza alle masse organizzate, come un « trattato di pace concluso fra due potenze, che pur si guardano con diffidenza » e non è vero che questo contratto collettivo non sia applicabile alle imprese di assicurazione (p. 293). Ed infine crediamo un po' esagerata e non conforme alle tendenze della evoluzione economica l'opinione che l'A. ha del movimento cooperativistico (p. 312), il quale, secondo lui « sarà il trionfatore dell'età futura » e « s'imporrà sino a limiti oggi forse non ancora tentati », come troviamo errato il concetto che egli si fa della mezzadria, specialmente rispetto al modo con cui avviene in essa la repartizione del reddito e alla funzione che aspetta al proprietario. Ma non vogliamo troppo insistere su questi punti, che riguardano in parte divergenze di opinioni, in cui sarebbe facile addurre argomenti in favore all'una o all'altra delle sue tesi in contrasto e concludiamo col dichiarare esplicitamente che questo lavoro merita i più ampi elogi, perchè scritto bene, ben pensato, ricco d'idee e di esempi, ordinato ed organico.

Digitized by Google

Ed è appunto sotto quest'ultimo riguardo che riscontriamo una decisiva superiorità del secondo lavoro rispetto al primo. Tutti e due, infatti, trattano l'argomento colla stessa ampiezza e colle medesime proporzioni, toccano all'incirca gli stessi punti, si valgono dello stesso materiale legislativo nazionale e straniero ed arrivano ad uguali conclusioni. Ma l'autore dello scritto, che porta il motto *vis unita fortior* ha saputo ordinare meglio assai il materiale raccolto, ha tratto migliori ammaestramenti dalle esperienze fatte all'estero, dimostra una cultura più solida e meglio assimilata e ci presenta un'opera più convincente, più organica e di lettura più attraente; onde la Commissione unanime propone che a lui sia attribuito il premio per il migliore lavoro sul tema 4° delle questioni del dopo-guerra, bandito dal nostro Istituto.

Letta ed approvata nell'adunanza del 22 dicembre 1921, venne conferito il premio di L. 4000 all'autore del lavoro contraddistinto col motto vis unita fortior, *che risultò essere l'avvocato Antonio Vitale, capo divisione al Ministero Lavori Pubblici.*

Relazione della Commissione sul tema 5°.

Tema: « *La difesa sociale contro la tubercolosi* ».

Scaduto il 31 marzo 1919, premio L. 4000.

(*Commissari*: M. E. MANGIAGALLI, SS. CC. BORDONI UFFREDUZI *relatore*, BELFANTI).

Prima memoria: Manoscritto di 33 facciate che porta il motto « *Principiis obsta* » nel quale l'autore espone il suo modo di vedere per porre riparo al diffondersi della tubercolosi.

Fa breve riassunto del piano di difesa seguito dalla Società odierna, per meglio dimostrare le deficienze che lo rendono impari al bisogno, nonostante un enorme dispendio di forze. Secondo l'autore la lacuna principale nei riguardi della difesa, quale viene finora praticata, è l'insufficiente accertamento del numero dei tubercolosi e sopratutto il mancante riconoscimento della tubercolosi al suo iniziarsi.

L'autore crede di sopperire a questa deficienza proponendo che venga praticata una visita obbligatoria a tutti, fatta però da medici specializzati. A questa visita obbligatoria devono susseguire ispezioni continue, pure obbligatorie, fatti da questi specialisti o tisioiatri.

Digitized by Google

L'autore ammette egli stesso *che il problema così impostato è grandemente complesso ed ha bisogno d'un lungo studio particolareggiato, per rendere anche solo teoricamente accettabile la soluzione ch'egli propone.* Su questi particolari l'autore non insiste troppo, riservandosi ad esporli più dettagliatamente; ma traspare il concetto fondamentale che venga trasformanta l'assistenza sanitaria ora praticata — che è caritativa e di beneficenza — in un vero e proprio Istituto di Provvidenza Sociale.

Seconda memoria: Dal motto « *Emitte spiritum tuum, scientiae! et renovabis faciem terrae* ». Ricca monografia distinta in tre parti, di cui la terza dal titolo: « La soluzione del problema tubercolare », dimostra in chi la scrive il completo possesso della questione, che viene sviscerata in tutte le sue parti.

L'autore tratta il problema sia dal punto di vista sociale, sia dal lato diagnostico che dal punto di vista igienico, con molta acume e conoscenza di causa. Il nocciolo della sua tesi per la difesa della società è la ricognizione precoce della tubercolosi, fondando la soluzione pratica del problema sulla istituzione del dispensario antitubercolare circondariale e dettando anche le norme pratiche del funzionamento di questa istituzione e le relazioni che devono intercorrere tra i capiluoghi, i mandamenti ed i singoli paesi.

Siccome l'autore è convinto che il problema della tubercolosi è un problema quasi sconosciuto alla grande massa della popolazione, egli aggiunge al suo scritto, come appendice, un progetto di propaganda antitubercolare, a mezzo di *films* cinematografiche, di cui lo stesso autore dà un largo programma di proiezioni che dovrebbero illustrare tutto ciò che conosciamo intorno alla tubercolosi.

La monografia lucida, chiara, breve, è di lettura gradevole; spesso però troppo stringata e scarsa di documentazione. Nuoce certamente al lavoro, oltre alla brevità della trattazione il tono polemico di molte parti, così che si ha l'impressione che la memoria sia scritta essenzialmente più per una critica della organizzazione specialmente militare, che per una visione dell'avvenire. Nello studio delle cause sono, ad es., dedicati pochi brevi cenni alla grande importanza della diffusione del bacillo di Koch per la sudiceria collettiva, per la abitazione male costruita, per l'alcool, mentre sono numerosi i capitoli sui fatti che determinarono un aumento ed una diffusione della tuber-

Digitized by Google

colosi in guerra, specialmente per opera di una cattiva organizzazione. Così sono invece brevi pure i cenni sulla tubercolosi primitiva di guerra, cioè causata dalla particolare vita di guerra. Mancano poi del tutto i capitoli relativi ad altri fattori predisponenti (lavoro in determinate industrie, gravidanze, specialmente se ripetute, in donne deboli e predisposte, influenze di malattie preparanti, distrofie tossiche ecc.).

Sorretto da un concetto artistico-scientifico commendevolissimo e da una fantasia vivace e ricca, è la parte relativa alla propaganda popolare contro la tubercolosi. Nonostante i difetti sopradetti il tema proposto è stato sciolto con molta chiarezza e molta acume ed è meritevole d'esser preso in considerazione, poichè dimostra padronanza dell'argomento e sicurezza nelle direttive.

Terza memoria: Dal motto « *Per la patria e per l'umanità* ».

Qui non siamo più in presenza di persona che snocciola le sue idee e le sue proposte sul tema indicato, ma si tratta di un'istituzione di grande importanza, la quale funziona già in Genova nel modo che tutti conosciamo e che ha reso incalcolabili servizi e benefici alla città.

Sorta da non molti anni con un piccolo nucleo di aderenti, è andata ingrandendo ed esplicando in modo meraviglioso la sua azione in Genova ed in tutta la provincia. Il giudizio su questa opera, più che dalle parole del relatore, è data dai risultati da essa ottenuti nella lotta antitubercolare; risultati magnifici e tali che furono oggetto di studio e di alta lode da Commissioni straniere che ebbero a ritenerlo modello ed esempio da essere imitato.

Sgraziatamente i termini imposti a questo concorso, i quali vogliono che le memorie siano anonime e controsegnate dal solo motto e che il loro svolgimento sia inedito, impediscono di assegnare, come sarebbe stato nel desiderio della Commissione, il premio all'opera illustrata nelle pubblicazioni a stampa, riuniti sotto il motto « *Per la patria e per l'umanità* ». Ciò nondimeno la Commissione sente il dovere di additare le alte benemerenze dell'Istituzione illustrata nei lavori presentati al concorso e tributare più alto elogio al prof. Poli di Genova per l'opera paziente ed efficace, svolta già da molti anni, nel combattere con così alto senso umanitario la piaga sociale della tubercolosi e dando così larghi risultati da esser presa come modello e lodata dagli stranieri.

Digitized by Google

Quarta memoria: Dal motto « *Ben fa, chi fa — sol chi non fa, fa male* ».

È la più completa delle monografie presentate, per interezza di visione del problema tubercolare, sia dal lato sociale che dal lato medico. L'autore ha cercato di sviscerare il problema in ogni suo lato anche più astruso, dimostrando in chi scrisse la conoscenza dell'argomento, corredando le sue affermazioni da tavole illustrative e da moduli, per raccogliere su di essi tutti quegli elementi di giudizio la cui conoscenza è indispensabile alla lotta. Meno fortunata forse di quella del motto « *Emitte spiritum tuum, scientiae!* ecc. » è la sua propaganda popolare per la lotta; piccola menda però di fronte al tanto buono che presenta la monografia.

La soverchia insistenza nei particolari, lo stile opaco e pesante, rendono la lettura di questa memoria faticosa e sgradevole: certe pagine poi, che dovrebbero essere di sintesi lucida sono contorte ed involute. Quando l'autore svolge teorie patogeniche o fa considerazioni di fisiopatologia cade in inesattezze che in qualche caso ben si potrebbero dire errori. Minuziosa, completa sotto ogni rapporto è la visione del problema epidemiologico, ed accurato lo studio dei mezzi di difesa, quantunque anche in questa parte manchi la sintesi chiara e la presentazione di un programma che potrebbesi dire minimo attuabile, con il concorso dello Stato, a breve scadenza. Ma queste mende — come si disse — non tolgono al lavoro il merito di una seria preparazione allo studio del problema e di uno svolgimento completo del tema dato da svolgere.

Quinta memoria: Dal motto « *Se tu segui tua stella....* ».

Sebbene l'autore dia una visione abbastanza larga del tema della difesa contro la tubercolosi, il lavoro è troppo succinto e generico e quindi incapace di direttive pratiche per raggiungere uno scopo.

In base a quanto sopra è esposto la Commissione a voti unanimi delibera di proporre all'Istituto che il premio di L. 4000 sia aggiudicato, a parità di merito, ai lavori che portano rispettivamente il motto: « *Emitte spiritum tuum, scientiae! et renovabis faciem terrae* » e « *Chi fa, ben fa — sol chi non fa, fa male* ».

Letta ed approvata nella seduta del 12 febbraio 1920.

Aperte le due schede, risulta autore della prima memoria il dr. cav. uff. Pietro Favari di Bergamo Alta; della seconda

Digitized by Google

il dr. Guido Salvini, medico dirigente il dispensario antitubercolare municipale di Milano, fra i quali venne divisa la somma di L. 4000.

Relazione della Commissione sul Tema 7°.

Tema: « *Il regime delle acque nel diritto pubblico e privato italiano* ».

Scaduto il 31 marzo 1919, premio L. 4000.

(*Commissari*: Del Giudice, Fantoli, Franchi, *relatore*).

Il 7° dei concorsi stabiliti dalla Commissione pel dopo guerra ha per tema: « *Il regime delle acque nel diritto pubblico e privato italiano* ».

Son troppo note anche ai profani e l'importanza del vasto argomento e le dispute suscitate dal decreto-legge 20 novembre 1916, risultato di lunghi studi e innovante tutta la fondamentale materia delle derivazioni. Il contrasto vivissimo ch'esso attuò fra secolari diritti privati e le nuove tendenze del diritto pubblico, rese anche più acute dalle necessità della guerra, manifestava certamente del più alto interesse un nuovo esame sintetico, ma approfondito, di queste tendenze, nella loro origine e nella loro connessione e confronto con gli antichi istituti. L'opera non era facile al tutto, data anche la ristrettezza del tempo concesso al suo svolgimento. Ma l'abbondanza, anzi la ricchezza, degli studi già compiuti in Italia su questo ramo della letteratura giuridica, tradizionale ormai specialmente nella regione lombarda, e il largo sussidio che un'esposizione di questo genere poteva offrire anche per la pratica, lasciavano sperare un più abbondante afflusso di concorrenti e una maggiore attendibilità di risultati.

Due soltanto furono invece le Memorie presentate.

La prima di esse contrassegnata dal motto « *Io parlo per ver dire* » consta di 208 pagine dattilografate, nelle quali, dopo un breve proemio, contenente sommarie inadeguate vedute di insieme, si tratta in tre parti distinte: 1° dei corsi d'acqua pubblici (natura giuridica loro, qualifica di fiume e sorgente, definizione di acqua pubblica); 2° delle provvidenze atte a prevenire o impedire i danni causati dalle acque correnti; 3° degli usi sulle acque pubbliche (navigazione, fluitazione, derivazioni).

La trattazione, abbastanza accurata per quanto riguarda la legislazione italiana dal 1865 in poi, si riduce tuttavia a un

Digitized by Google

semplice commento con poche osservazioni critiche. Solo nella parte relativa al Decreto del 1916 lo svolgimento è più ampio, ma tuttavia senza un efficace risolto nei confronti col sistema precedente e nella disamina delle sue conseguenze e sviluppi ulteriori. Anche per quanto riguarda il diritto privato, lo studio si limita all'analisi preliminare del carattere di sorgente, trascurando ogni altra indagine sul regime, e senza cenni di legislazione comparata e di diritto storico, salvo qualche richiamo al diritto romano.

In conclusione, il lavoro è monco, e non risponde del tutto al tema.

La II Memoria, dal motto « *Per nova itinera* », e di proporzioni molto maggiori, comprendendo 426 pagine di fitta dattilografia, e già al primo sguardo si presenta più completa, oltrechè più metodica e più organica della prima. Consta di quattro parti, oltre una breve premessa (p. 1-6), che dalla citazione di Romagnosi muove all'accenno dei moderni problemi.

Nella prima parte (p. 7-66) tratta della distinzione fra acque pubbliche e private, dal diritto romano al moderno; nella seconda (p. 67-122) del regime delle acque secondo il codice civile, parlando in ispecie degli incrementi fluviali e delle servitù idrauliche; nella terza (p. 123-328) del regime di diritto pubblico, distintamente in due capi che concernono la difesa (opere idrauliche, anche nelle categorie attuali della sistemazione dei bacini montani e serbatoi artificiali, bonifiche e consorzi) e l'utilizzazione (navigazione interna e derivazioni, con nuovi cenni sui consorzi di utenza e la polizia); nella quarta, più succinta (p. 383-426) del contenzioso amministrativo e giurisdizionale.

L'A. mostra di conoscere bene tutta la legislazione nostra sull'argomento e ne fa l'esposizione con chiarezza; conosce del pari la letteratura anche recente e sa profittarne, mentre accenna a questioni giuridiche con temperanza e criterio. Ma anche questo lavoro, per quanto migliore del primo, è di carattere puramente espositivo, e non si diffonde a sufficienza nello studio di possibili riforme e miglioramenti legislativi. La stessa separazione fra diritto pubblico e diritto privato è tenuta con rigore troppo assoluto, mentre l'analisi più intima di un nesso fra i medesimi, anche nei singoli istituti, poteva condurre a risultati più concludenti.

Per verità, come si è detto, più che una esposizione compendiosa del diritto vigente — che nella sua ricca, ripetiamo,

Digitized by Google

anche recente letteratura, non avrebbe presentato certamente soverchia difficoltà nè speciale interesse — il tema proposto dall'Istituto sembrava richiedere una disamina generale dei nuovi indirizzi reclamati dall'economia pubblica, e di cui il decreto del 1916 formava non già l'ultima espressione, bensì la prima affermazione. La storia e la scienza economica dovevano quindi fornire i primi elementi di questa disamina, per far capo da essa a più ampio e sintetico confronto fra il diritto vigente ed il nuovo, anche costituendo.

Si direbbe che l'A. si rifugga egli stesso, di proposito, da questa visione, spinto forse all'eccesso dalle sue tendenze, d'altronde pregevoli, di giurista pratico. Basti leggere due brani, a pag. 122 e 124, assai significativi in tale riguardo e riferentesi appunto, rispettivamente, al diritto privato ed al pubblico. Nel primo di essi, ripetendo il concetto già espresso a pag. 93, che le norme del codice civile in materia di acque siano fra le meno rispondenti ai bisogni moderni, e convenga perciò affrettarne la revisione, si conclude: « Come ed in quali « singoli punti si debba effettuare tale revisione non crediamo « opportuno dire, perchè la materia non è di quelle ove sia « facile improvvisare, e d'altra parte a noi ripugna il facile me- « stiere di buttare per aria tutte le costruzioni giuridiche « avute dai nostri maggiori per sostituirvi delle frasi vuote « ed inconcludenti ». E nel secondo, iniziandosi la trattazione di diritto pubblico, si afferma: « Dire dell'importanza del re- « gime amministrativo delle acque ci sembra superfluo; essa « è avvertita da tutti e non ha bisogno di particolare illustra- « zione. E però, senza indugiarci in considerazioni che, mentre « potrebbe sembrare abbiano la vernice di profonde riflessioni « filosofiche, si risolvono invece in vane speculazioni, entriamo « senz'altro in argomento, trattando delle opere idrauliche ».

Non sembra veramente alla Commissione che possa qui parlarsi di semplici e vuoti filosofemi, quando si tratta invece di ricercare e fissare i concetti da cui sgorga la nuova legislazione e conviene appunto fin d'ora metterne in luce, se non tutti i possibili, almeno i principali caposaldi.

Ora anche questo difetto di metodo contribuisce, a nostro avviso, a togliere una parte di merito al lavoro e a renderlo men rispondente al tema fissato. Perciò neppure ad esso può proporsi l'attribuzione integrale del premio. Tuttavia, avuto riguardo agli altri pregi singoli suoi, quali la non comune pa-

Digitized by Google

dronanza del diritto positivo, il sicuro criterio giuridico e la ampiezza della trattazione, i sottoscritti unanimi sono venuti nella conclusione di proporre all' Istituto che a questa seconda Memoria venga assegnata, a titolo d'*incoraggiamento*, una metà della somma fissata pel premio, cioè la somma di L. 2000.

Letta e approvata nell'adunanza del 18 dicembre 1919.

Aperta la scheda portante il motto Per nova itinera *si trovò che autore della memoria era il sig. avv. Antonio Vitale capo sezione al Ministero dei Lavori Pubblici, cui fu conferito l'assegno d'incoraggiamento di L. 2000.*

Digitized by Google

RISULTATO DEI CONCORSI A PREMI

CONCORSI A PREMI DELLA FONDAZIONE SCIENTIFICA CAGNOLA

Premio ordinario scaduto il 31 dicembre 1926. — Tema: **« Sulla importanza del valore dinamico specifico nel ricambio materiale dell'uomo »**.

(*Commissari:* M. E. Tansini, S. C. Medea, M. E. Devoto, *relatore*).

Al premio di Fondazione Cagnola (per l'anno 1926) per un tema « Sullà importanza del valore dinamico specifico nel ricambio materiale dell'uomo » (evidentemente nel titolo manca qualche cosa, ossia che si tratta degli alimenti) non si è presentato che un solo aspirante che ha adottato il motto « Brera ».

La Commissione sottoscritta nel procedere all'esame della monografia in parola ha rilevato a pag. 43 un periodo nel quale vien detto letteralmente quanto segue « a questa conclusione (alla quale è arrivato Liebesny) son giunto anch'io come ho scritto in un mio precedente lavoro » e qui il nome esplicito del concorrente che è uno studioso assai apprezzato e libero docente presso la Facoltà medica di Milano.

Per il fatto che lo statuto della Fondazione Cagnola impone che le memorie debbono essere presentate anonime ed inedite, la Commissione, essendo risultato in modo inequivocabile il nome dell'autore della monografia in contravvenzione ai termini statutari del concorso, ha sospeso i suoi lavori con suo vivo rincrescimento e propone che sia dichiarato deserto il concorso al premio Cagnola per il 1926.

La Commissione esprime il voto che lo stesso tema sia riproposto per il 1928.

Letta ed approvata nell'adunanza del 22 dicembre 1927.

Non venne conferito il premio.

Digitized by Google

TEMA PERMANENTE DESIGNATO DAL FONDATORE:

Sulla natura dei miasmi e contagi.

(*Commissari*: MM. EE. Sala, Belfanti, *relatore*, S. C. Perroncito).

Il candidato, dopo una rivista della letteratura sull'argomento, studia un ceppo di « Aspergillus fumigatus ». Accennato ai principali caratteri culturali, ne determina il potere patogeno sui comuni animali da esperimento. Mentre esso appare rapidamente mortale introdotto per via endovenosa, endoperitoneale ed endotracheale, non ottenne mai generalizzazione della micosi con l'introduzione sottocutanea ed egualmente negativi sono risultati i tentativi di applicazione corneale, sulla cute scarificata e di introduzione per via orale.

Refrattari si sono mostrati gli animali a sangue freddo.

Il brodo di cultura, anche in dosi elevate, non ha prodotto effetti tossici per quanto essa abbia in vitro, un'azione emolitica che non scompare con il riscaldamento a 55° per mezz'ora. Invece le patine culturali uccise hanno esercitato sul coniglio un'azione tossica e da esse è stato possibile estrarre col cloroformio una sostanza tossica per la cavia anche per via sottocutanea.

Con iniezioni a dosi crescenti di sospensioni di spore è riuscito al candidato immunizzare dei cani che hanno resistito a dosi 20 volte maggiori della minima mortale, ma non gli è stato possibile trasmettere l'immunità passiva. Ugualmente, con l'introduzione di brodo-cultura filtrata, ha ottenuto solo un lieve aumento di resistenza, mentre il precedente trattamento con « Aspergillus niger » non ha protetto gli animali dalla successiva inoculazione di una dose mortale di « Aspergillus fumigatus ».

Passa quindi il candidato allo studio sierologico degli animali immunizzati. Nel loro siero non ha potuto mettere in evidenza nè la presenza di agglutinine, nè di precipitine, nè di mico-lisine. La prova di Pfeiffer è riuscita negativa e così pure la enzimo- e la sinforeazione. Invece la deviazione del complemento è avvenuta a titolo elevato ed è stata nettamente specifica. Nel siero di cane immune sono pure presenti delle sostanze termostabili capaci di ritardare od impedire l'azione emolitica delle brodo-culture. L'indice opsonico è apparso lievemente aumentato.

Digitized by Google

Vengono in seguito studiate istologicamente, comparativamente sui due gruppi di animali, immunizzati e non preparati, le alterazioni determinate dall'introduzione del fungo. Osservato come la recettività e la capacità difensiva dei vari organi, studiate anche con l'introduzione diretta dell'Aspergillus, variano con un massimo di recettività per i reni ed il polmone ed un minimo per la milza e le ghiandole genitali, pare al candidato di aver osservato, anche per i mezzi della colorazione vitale, negli animali immunizzati aumentata reattività cellulare, per cui i meccanismi di difesa istiogena entrano più rapidamente e più intensamente in azione. All'armonica cooperazione quindi dei due fattori, istiogeno ed umorale, qualunque sieno i reciproci rapporti di interdipendenza, attribuisce la comparsa dello stato di immunità e la difesa contro i tre principali meccanismi d'azione patogena dell'Aspergillo: azione meccanica, azione tossica propria del fungo, azione tossica da lisi cellulare.

La Commissione rileva unanime che le ricerche sono ben condotte e contengono un contributo interessante di fatti nuovi sopratutto dal punto di vista immunologico; per quanto dal punto di vista istiopatologico esse meritino di essere meglio approfondite.

La Commissione unanime propone che venga assegnato il Premio Cagnola dell'anno 1926 al dott. Vittorio Pettinari, per il lavoro da lui presentato sulla Aspergillosi, anche a titolo di incoraggiamento e di stimolo a proseguire in altri campi della Batterologia ricerche parallele alle presenti, approfondendo e precisando uno studio che si presenta fecondo di risultati.

Letta e approvata nell'adunanza del 22 dicembre 1927.

Venne conferito il premio di L. 2500 e medaglia d'oro di L. 500 al dott. Vittorio Pettinari, della R. Università di Milano.

CONCORSO AL PREMIO DI FONDAZIONE BRAMBILLA

(*Commissari*: MM. EE. Menozzi, Jorini, SS. CC. Zunini, Contardi, Giordano *relatore*).

Il premio Brambilla ha richiamato quest'anno un numero inconsueto di concorrenti — 23 — e di concorrenti, in notevole parte degni. E poichè la fondazione Brambilla mira a premiare

Digitized by Google

industrie e prodotti dai quali la popolazione trae vantaggio, i numerosi concorrenti ed il loro valore segnano confortevole progresso e danno al nostro Istituto lusinghiera soddisfazione.

Fra i 23 concorrenti, ben 9 vennero infatti ritenuti meritevoli di premio, mentre fra i non proposti si contano parecchi concorrenti pur di alto valore e che si dovettero escludere, a termini del disposto del Fondatore, solo per non aver ancora sviluppato sufficientemente l'industria, o per non averle dato attuazione in Lombardia.

I giudizi che la Commissione ha formato in seguito all'esame dei documenti, a indagini dirette e, più sovente, a visite superlocali, sono qui appresso brevemente riassunti.

1°. *Ingegneri Allocchio, Bacchini & C.*, Milano. — Hanno fondato nel 1920, portandola a rapido notevole sviluppo, l'industria della fabbricazione di strumenti di misura elettrici e di apparecchi per la telegrafia, la radiotelefonia e la radiotelegrafia. La diffusione di apparecchi speciali, per cui l'Italia faceva ancora in gran parte acquisti all'estero, è stata considerevole sia per quantità che per varietà: furono dotati laboratori scientifici di strumenti di musica elettrici speciali alle ricerche elettrotecniche, chimiche, fisiologiche, ecc.; del pari, strumenti elettrici di controllo per le industrie elettrotecnica, metallurgica, ed altre, e per varie applicazioni nella Marina, nell'Esercito, nell'Aeronautica e nell'esercizio delle Ferrovie dello Stato.

In ordine alla produzione degli apparecchi telegrafici, è importante notare, ai fini del Concorso, che l'Amministrazione dei Telegrafi dello Stato, ha troncato i consueti acquisti dall'Inghilterra; e che, fra altro, per gli apparecchi da cavo subacqueo, la speciale e tuttavia unica produzione italiana si è battuta, spesso con successo, con la straniera sui mercati esteri o per forniture a linee interstatali come, ad esempio, all'*Italcable*.

È diuturna fatica degli Ingegneri Allocchio e Bacchini il contendere all'industria straniera la costruzione di sempre nuovi apparecchi scientifici, e l'industria loro costituisce tale organismo da assicurare la necessaria precisione a prodotti che debbono, più di altri ed anzitutto, inspirare fiducia agli acquirenti.

Le esposte ragioni giustificano la proposta di assegnare agli Ingg. Allocchio e Bacchini il premio Brambilla di primo grado, con medaglia d'oro.

Digitized by Google

2°. *Ing. Giovanni Andri*, di Milano. — Ha presentato un forno elettrico pel pane, bene ideato per quanto concerne l'economia di calore, l'igiene delle manipolazioni, la limitazione di spazio occupato e l'eventuale trasportabilità. La Commissione — pure apprezzando altamente l'iniziativa e la pratica attuazione che le fu data, in un campo importantissimo e nel quale l'ingegno italiano già da molti anni si afferma con buon successo tecnico — allo stato presente di sviluppo delle applicazioni non ritiene di proporre l'assegnazione del premio.

3°. *Società Anonima Azogeno*. — Concorre al premio per la produzione di nitrato ammonico. Tale produzione ha luogo nell'Abruzzo ed in Liguria: date le località, la scrivente Commissione non ha che a dolersi che le tassative disposizioni del Fondatore del premio si oppongano a riconoscere col premio stesso i meritorî sforzi che hanno guidato i fondatori della Società — particolarmente l'Ing. Carlo Toniolo — ad un largo pratico successo il quale è di alta importanza sull'economia della Nazione

4°. *Dott. Angelo Barbieri*. — Concorre per una serie di apparecchi da applicarsi al pianoforte agli scopi: di registrare composizioni eseguite sullo stesso, di preparare cartoni ripetitori, e di ottenere riproduzioni ed esecuzioni semplici od orchestrali. Sono degne di vivo encomio le soluzioni conseguite dei non facili problemi, applicando accorgimenti oltremodo ingegnosi. Peraltro la Commissione ha dovuto considerare che gli apparecchi di cui sopra sono estranei al campo tassativamente circoscritto dalla fondazione Brambilla, mentre nei riguardi della produzione industriale occorre attendere più largo sviluppo della simpatica ed importante iniziativa.

5°. *Dott. Pietro Bondi*, Milano. — Ha introdotto in Lombardia, a partire dal 1920, l'industria della stagionatura della foglia del tabacco; ha inoltre applicato pel primo alcuni provvedimenti intesi a rendere più sicure le prime fasi della coltivazione del tabacco (trapianto con tubetti di carta; primo allevamento delle piantine sotto tende di mussola). L'attività del Dr. Bondi ha contribuito a diminuire l'entità degli acquisti di foglie fatti all'estero dal monopolio di Stato: l'importazione si è ridotta ad un minimo trascurabile e solo imposto da esigenze di speciali qualità; anzi si esportano tabacchi stagionati e la-

Digitized by Google

vorati con beneficio economico per la Nazione. Cui si aggiunge un beneficio agrario e sociale con lo sviluppo razionale di una coltura appropriata e di successive lavorazioni che interessano larga mano d'opera delle campagne.

Ricorrono adunque elementi per assegnare al Dott. Bondi il premio Brambilla: la Commissione propone che gli venga conferito un premio di 2° grado, con medaglia d'argento.

6°. *Società Achille Brioschi & C.*, Milano. — Ha concorso per la produzione del lysoformio e prodotti derivati (in particolare saponi). La giusta intuizione, che ebbe or sono più di vent'anni il Comm. Brioschi, dell'importanza di introdurre in Italia la fabbricazione del popolare disinfettante; l'adattamento del prodotto alle esigenze locali; l'impulso grandissimo e crescente dato alla diffusione del preparato nelle circostanze più svariate (epidemie ed altri flagelli, risanamenti di corsi d'acqua, di ambienti pubblici, ecc.) e nei campi più diversi (dalla pratica ospedaliera alle cure dell'igiene domestica), conducono ad ammettere abbondantemente conseguito il « vantaggio reale e provato per la popolazione », giusta il proposito del benemerito Fondatore del premio. Pertanto la Commissione propone che venga conferito alla Società Achille Brioschi & C. il premio Brambilla di 1° grado, con medaglia d'oro.

7°. *Ing. Umberto Casalis*, Milano. — L'applicazione ad autoveicoli di gassogeni mobili a carbone di legna, è di evidente importanza pel nostro Paese: e sebbene quivi abbia avuto lontani precursori nelle applicazioni ad imbarcazioni ed a locomobili, con risultati economici messi in evidenza in qualche antico pubblico concorso, pur tuttavia essa non trovò degna attenzione che negli ultimi tempi. Va perciò tributata ampia lode all'Ing. Casalis per aver introdotto in Italia un apparecchio del genere, per averne efficacemente perfezionato il depuratore del gas e per aver sollecitato a prove, fra altri, l'Autorità militare. Siccome però non è ancora avviata la diffusione dalla quale deriva quel vantaggio reale e provato cui si subordina il conferimento del premio, così la Commissione non può sottoporre proposta ch'esso venga ora conferito.

8°. *Ugo Colonna* di Milano. — È inventore di ingegnosi apparecchi da applicarsi alle comuni macchine per maglieria allo scopo di ottenere, secondo il principio del Jacquard, stoffe

Digitized by Google

operate a innumeri disegni e a disparati effetti di traforo e di rilievo. Non vi è dubbio che dalla diffusione di tali apparecchi seguirà un beneficio per la popolazione, avuto riguardo all'importanza che può assumere la piccola industria della maglieria attuata con macchine a mano da tante e modeste lavoratrici, quando appunto si dia modo di produrre tessuti e indumenti pari a quelli fabbricati da possenti centri di lavoro, con i Jacquard a motore e speciali procedimenti di confezione. Ma anche qui ricorre quanto si è precedentemente osservato circa la condizione di un largo collocamento degli apparecchi. Questi sono di recente invenzione, e perciò il premio, con rammarico, non è ora proponibile.

9°. *Rag. Giuseppe Ferrero.* — Presenta al Concorso alcuni studi circa un carro osservatorio militare, un gancio automatico per vagoni ferroviari, una bottiglia irriempibile. La Commissione si è altamente compiaciuta della prova di perizia e di ingegnosità data dal concorrente, ma non ha potuto far luogo a proposte di conferimento di premio, opponendovisi, per le invenzioni non attuate, le precise disposizioni del lascito Brambilla.

10°. *Officine Meccaniche Italia.* — Merita ampia lode lo sforzo pertinace dei fondatori e dirigenti di tali Officine per sostituire gli antichi procedimenti di verniciatura e pittura, con il procedimento pneumatico. Procedono infatti alacri lo studio e l'applicazione di apparecchi e di impianti adatti a svariate industrie, ed è costante cura il sottrarre la maestranza alla dannosa inalazione dei prodotti che finemente si polverizzano. Ma è uno sforzo ancora in atto, che agli effetti del conferimento del premio Brambilla, la Commissione avrebbe desiderato investisse da più lungo tempo un più completo campo. Allo stato attuale, l'iniziativa merita però largo incoraggiamento.

11°. *Comm. Alfredo Manzi*, Milano. — Ha concorso per l'introduzione (avvenuta verso il 1910), il perfezionamento di fabbricazione e la diffusione, in vittoriosa concorrenza con l'importazione straniera, di tessuti leggeri di cotone mercerizzato, del tipo *charmeuse o surahline*. La scrivente Commissione si è resa conto delle prime date di fabbricazione, del macchinario successivamente perfezionato, della tenace azione commerciale e della ingente produzione attuale. Ha riconosciuto come ne

Digitized by Google

sia derivato un duplice vantaggio generale: in primo luogo coll'emancipare il consumo italiano da un tributo all'estero che segnava un'immeritata inferiorità dell'industria tessile italiana in confronto a quella straniera; in secondo luogo con una considerevole riduzione di prezzo d'un prodotto di largo popolare consumo.

Pertanto la Commissione propone che venga conferito al Comm. Alfredo Manzi il premio di 1° grado della fondazione Brambilla, con medaglia d'oro.

12°. *Ditta A. Marazzina*, Milano. — Uno svecciatore-cernitore automatico, detto *auto-selector* — che le è titolo per concorrere al premio — non presenta tali caratteristiche di novità e di superiorita in confronto ad altri tipi, nè di avvenuta diffusione, da giustificare l'assegnazione al premio. È peraltro doveroso riconoscere che, dove non possa disporsi di forza motrice per selezionare sementi o per cernere il grano (caso rarissimo nella moderna industria molitoria), l'apparecchio può essere raccomandato.

13°. *Società An. Pironi e Massarani*, Paderno Dugnano. — Si è presentata al concorso principalmente per la produzione di filati, tessuti svariatissimi ed oggetti di vestiario in pelo lucido di capra dell'Anatolia, filato liscio (*mohaire*) od arricciato (*bouclè*). Coraggiosa iniziativa, perchè il commercio della materia prima è monopolio quasi assoluto dell'Inghilterra; e perchè le speciali macchine di filatura, pure inglesi, non sono vendute all'estero che a prezzi proibitivi; perchè infine i filati del genere e le corrispondenti stoffe fantasia costituivano un campo esclusivamente riservato alle fabbriche francesi ed inglesi. L'iniziativa si è svolta brillantemente nei riguardi tecnici grazie ad un complesso di ben undici impianti o sezioni riunite nella sola fabbrica di Paderno, complesso che permette una produzione ricca di disegni, forme e colori e continuamente variabile, quale viene imposta dalla moda. Tale fabbricazione riunita, è unica in Italia ed ha tenuto testa alla concorrenza inglese e francese, non ostante il trattamento di favore dei filati mohaire che, unici fra tutti gli altri filati, entrano in franchigia; per equità di trattamento, e nell'interesse generale dei consumatori, e nell'interesse più generale ancora di far prosperare un'industria dimostratasi viva e vitale e che onora l'Italia, non v'ha dubbio che il Governo Nazionale vorrà degnamente provvedere.

Digitized by Google

La scrivente Commissione segnala oggi questa situazione, perchè essa accresce merito al constatato successo dell'iniziativa che si svolge e potrà ulteriormente ancora meglio svolgersi a vantaggio della popolazione: la fabbrica è importante, occupa numerosa maestranza, tende ad imporre il senso dell'arte italiana, occupando una posizione eminente nella specialità. Per queste ragioni si propone a favore della Società Pironi e Massarani il conferimento del premio Brambilla di 1° grado, con medaglia d'oro.

14°. *Dott. Francesco Rampichini*, Milano. — Ha partecipato al Concorso richiamando il successo del suo procedimento di fabbricazione delle calzature senza cucitura, ossia saldando la tomaia alla suola con un mastice speciale ed a mezzo di apparecchi o macchine pure da lui inventate e vendute. Il procedimento viene esteso al caso analogo della fabbricazione e giunzione delle cinghie di trasmissione.

La scrivente Commissione ha potuto rendersi conto della estesa applicazione del procedimento nelle grandi fabbriche di Lombardia: nel complesso in ragione di una produzione diurna di 15 mila paia di calzature, il che è prova della praticità ed importanza del trovato. Non è da imputarsi a scarso valore del trovato se il maggior beneficio, cioè una notevole riduzione di prezzo delle calzature, non arriva od arriva in generale troppo attenuato al consumatore: in realtà i fabbricanti, applicando il procedimento nuovo, incontrano assai minori spese d'impianto e d'esercizio. A questo beneficio di carattere generale aggiungasi quello di eliminare l'importazione delle macchine per cucire e per chiodare, tutte di fabbricazione straniera ed assai costose. Di fronte al successo, non occorre mettere a confronto i pregi relativi dell'antico e del nuovo sistema di fabbricazione, nè discutere sulle altre pure interessanti applicazioni (cinte di trasmissione), per poter concludere che ricorrono le condizioni volute per il conferimento del premio Brambilla, il quale si propone di 1° grado con medaglia d'oro.

15.° *Società An. Ing. Giuseppe Pontiggia*, Cremona. — Concorse per la diffusione di pompe del tipo a rosario. La Commissione ha riconosciuto il merito della richiedente nel diffondere le suddette pompe, specialmente in applicazioni agrarie (drenaggi ed irrigazioni), e riconosce altresì che gli apparecchi sono costruiti secondo la tecnica moderna. Peraltro la Commis-

Digitized by Google

sione non può far luogo e proposta di premio, trattandosi di macchine introdotte nel pratico uso sino da tempi remoti anche in Lombardia, e via via costruite con i perfezionamenti dettati dai progressi della tecnica.

16.° *Pozzi Pietro*, Sesto San Giovanni. — Ha presentato un riscaldatore dell'acqua a mezzo del gas, costruito in modo da ottenere buona utilizzazione del combustibile, rapido riscaldamento ed ampia regolazione della portata e della temperatura; stagnatura, ristagnatura, ispezionabilità e disincrostazione agevole di tutte le superfici a contatto dell'acqua; minima permanenza dell'acqua a contatto delle parti metalliche; eliminazione dei premistoppa sulle valvole regolatrici, in modo da troncare con certezza l'erogazione del gas quando si arresta il deflusso dell'acqua; limitato costo dell'apparecchio.

La Commissione ha constatato che i detti requisiti sono stati tutti ottenuti con mezzi semplici ed ingegnosi. In particolare le prerogative del tenue costo (che si limita a metà o ad un terzo di quello degli apparecchi analoghi) e della garanzia nei riguardi igienici, vanno qui considerate pel beneficio che segue alla possibilità di una larga (ed oramai bene avviata) diffusione dell'apparecchio: fra i maggiori ostacoli all'estendersi delle più salutari norme igieniche, non ostante l'impianto di bagni in case popolari, vi è appunto quello dell'alto costo dei riscaldatori. Per tali ragioni, si propone a favore del Signor Pozzi Pietro il conferimento del premio Brambilla di 2° grado, con medaglia d'argento.

17.° *Società Autonoma Ente di Consumo di Refrancore.* — Richiama l'attenzione dell'Istituto sopra un nuovo tipo di lievito per panificazione. La Commissione apprezza molto il riuscito proposito di liberare l'importante industria della panificazione da incerti e primitivi procedimenti, che spesso tornano a danno dell'economia di produzione. Siccome però il procedimento non risulta introdotto e diffuso in Lombardia, come è tassativamente richiesto dalla Fondazione Brambilla, non si può far luogo ad ulteriore esame ed eventuale proposta di premio.

18.° *Ricci Adolfo*, Milano. — La proposta « riforma affitti e tasse », oggetto della domanda, è di contenuto estraneo al concorso Brambilla.

Digitized by Google

19.° *Secchi Edoardo.* Milano. — La richiesta si riferisce ad apparecchi automatici per la distillazione di cascami vegetali: lolla di riso, foglie, segatura di legno, detriti di sughero, vinacce esaurite, residui di concia, di oleificio, ecc.: il ricavo in carbone, gas, liquidi acetici, alcooli, catrami, ecc. può riuscire assai conveniente e rimunerativo di fronte alle spese di manutenzione, ammortamento, trasporti, servizio, energia motrice, ecc. Il procedimento, noto da molto tempo con altre forme di attuazione, è adunque assai raccomandabile che si diffonda, e va data ampia lode al Sig. Secchi di avervi dedicato considerevolissimi sforzi, con buon successo tecnico, mentre non è dubbio che la provata di lui perseveranza, condurrà a superare le ultime difficoltà e sopra tutto a vincere in molti casi la passiva resistenza che si oppone ad una certa diffusione dell'apparecchio, giustificatrice del conferimento del premio Brambilla.

20.° *Quadrelli Guglielmo,* Sacconago. — Ha studiato e sviluppato, in apposito stabilimento, la fabbricazione di tele d'alta resistenza per le applicazioni più svariate: dalle molte industrie chimiche all'aviazione. E cioè tele per filtri, per cinghie di gomma, per copertoni di pneumatici, per carozzeria, per aeroplani, per cappellifici, ecc.

Il Quadrelli è riuscito nella multiforme non facile impresa per virtù di studio pertinace, il quale lo condusse a creare nuovi accorgimenti meccanici e nuovi apparecchi di controllo o di misura: non poche industrie nostre hanno perciò trovato e trovano in lui un esperto consigliere tecnico, per risolvere problemi la cui soluzione appropriata si riflette sulla possibilità e sull'economia di singole lavorazioni. L'industria fondata dal Quadrelli assume perciò, come industria sussidiaria di molte altre, una particolare importanza. Ed è merito inoltre del sig. Quadrelli se, in materia, l'Italia si è liberata dall'importazione straniera.

La Commissione propone di conseguenza il conferimento al Sig. Quadrelli del premio Brambilla di 1° grado, con medaglia d'oro.

21.° *Ing. Camillo Zanleoni,* Milano. — Concorre presentando un nuovo processo elettrochimico per la fabbricazione sintetica di alcool etilico da carburo di calcio. Ha attuato, in Arco, il corrispondente apparecchio di laboratorio.

Digitized by Google

Il procedimento è interessante e, se ne sarà possibile l'opportuno sviluppo industriale, esso potrebbe assumere notevole importanza. Ma, per un giudizio di fronte ad altri processi analoghi, occorre appunto la prova industriale, in questo campo, forse più che in altri, indispensabile. Per questa ragione, ed in secondo luogo per il fatto che l'attuazione di prima prova non avvenne il Lombardia, la Commissione deve astenersi da ulteriori indagini, giudizi e proposte.

22.° *Zanotto Amilcare e Pasini Raffaele*, Milano. — Concorrono per la conseguita specializzazione nel costruire in alluminio oggetti ed apparecchi richiesti dalle più svariate industrie: l'industria della gomma elastica (cilindri di laminazione dei tessuti, mandrimi per pneumatici, forme per guanti, vassoi per essiccamento o vulcanizzazione, ecc.), l'industria delle essenze (bollitori, condensatori), dei colori (riscaldatori, condensatori a serpentino), della birra (vasche), della celluloide, degli esplosivi, ecc.. In genere sostituendo opportunamente e con economia le analoghe costruzioni in rame.

Tale specializzazione tipica — la cui importanza è evidente (specie pel nostro Paese che deve fare grande conto sulle applicazioni dell'alluminio), ed il cui successo è dimostrato dalla varietà ed entità delle industrie servite — pare alla riferente Commissione un buon titolo per proporre a favore dei Signori Zanotto e Pasini il conferimento del premio Brambilla di 2° grado, con medaglia di argento.

23.° *Zoni Pietro e Cattaneo Italo*, Rovellasca. — Presentano la descrizione annessa a domanda di privativa industriale di un salvagente da applicarsi ad autoveicoli. L'apparecchio appartiene alla numerosa categoria dei raccoglitori a molla, sperimentati ripetutamente e mai accolti dalla pratica. Non si ritiene accoglibile l'istanza di premio, perchè al dubbio del successo non sono contrapponibili l'attuazione e la pratica prova.

Riassumendo, la Commissione ha l'onore di sottoporre alla discussione e al voto dell'Istituto le seguenti proposte di assegnazione del premio Brambilla pel 1927:

1.° Ingegneri Allocchio e Bacchini, Milano: 1° grado e medaglia d'oro;

2.° Dott. Piero Bondi, Milano; 2° grado e medaglia d'argento;

Digitized by Google

3.° Società Achille Brioschi & C., Milano: 1° grado e medaglia d'oro;

4.° Comm. Alfredo Manzi, Milano: 1° grado e medaglia d'oro;

5.° Società Pironi e Massarani, Paderno Dugnano: 1° grado e medaglia d'oro;

6.° Pozzi Pietro, Sesto S. Giovanni: 2° grado e medaglia d'argento;

7.° Dott. Francesco Rampichini, Milano: 1° grado e medaglia d'oro;

8.° Quadrelli Guglielmo, Sacconago: 1° grado e medaglia d'oro;

9.° Zanotti Amilcare e Pasini Raffaele, Milano: 2° grado e medaglia d'argento.

Letta ed approvata nell'adunanza del 22 dicembre 1927.

Vennero assegnati i premi qui sopra proposti dalla Commissione.

PREMIO DI FONDAZIONE FOSSATI

(*Commissari*: M. E. Sala, SS. CC. Perroncito, Medea, *relatore*).

Tema: « **Illustrare con ricerche originali un argomento di anatomia microscopica del sistema nervoso centrale** ».

Quattro concorrenti.

La Commissione si rallegra innanzi tutto vivamente pel numero e per il valore dei concorrenti; mentre in questi ultimi anni il numero dei candidati era assai scarso e vi fu anche talvolta l'assenza assoluta di concorrenti, il fatto di avere quest'anno da decidere, per l'assegnazione del premio, fra quattro studiosi, tutti di indiscutibile valore, deve essere motivo di vivo compiacimento per l'Istituto.

Da notarsi poi che dei candidati, uno si presenta con due memorie, un altro con 4 memorie, un terzo con tre.

I concorrenti sono, in ordine alfabetico, il prof. Castaldi, il dott. Ferraro, il dott. Massazza: v'è poi un concorrente anonimo, contrassegnato da un'epigrafe, tolta dalle opere di Golgi

***

1) Il prof. Luigi Castaldi presenta quattro memorie, pubblicate rispettivamente la 1ª nel 1923, la 2ª e 3ª nel 1924, la

Digitized by Google

4ª nel 1926, relative alla « *struttura e allo sviluppo del mesencefalo* ».

Si tratta di ricerche fatte nell'Istituto Anatomico di Firenze. Nella prima memoria (ricerche in Cavia Cobaya) dopo uno sguardo d'insieme all'argomento e dopo diligente relazione bibliografica sono esposte accuratamente e dettagliatamente le numerose ricerche personali dell'A. sul sistema abenulare e sul sistema mammillare; vengono poi studiate le fibre longitudinali del tegmento mesencefalico e le vie ottiche mesencefaliche, nonchè i tubercoli quadrigemelli anteriori.

Per ricordare soltanto qualcuna delle principali conclusioni dell'A. diremo ad es. dei suoi esperimenti intesi a risolvere la questione dell'origine e della natura del sistema abenulare, dell'ammissione da lui fatta dell'esistenza di connessioni olfatto-rombencefaliche.

Molto interessante lo studio intorno al significato delle fibre tettali discendenti che l'A. crede non abbiano soltanto la funzione ottica riflessa trovata da Held e da Busacca.

Il lavoro (di 225 pagine e 73 figure nel testo) riporta numerosissime esperienze personali ed è dotato di ricchissima bibliografia,

La seconda memoria riferisce la continuazione delle ricerche dell'A. sulla Cavia cobaya e si occupa dei nuclei del III e del IV paio, del fascio longitudinale mediale, della commessura posteriore; anche qui ricca bibliografia, accurate e numerose ricerche personali, 21 figure.

La terza memoria si riferisce alla radice mesencefalica del trigemino e al *locus coeruleus*; inoltre al lemnisco laterale e al tubercolo quadrigemello posteriore; sempre nella Cavia cobaya. (27 figure).

Finalmente l'ultimo lavoro presentato dal prof. Castaldi in parte riassume i precedenti, in parte parla in modo più rapido delle conclusioni a cui è giunto a proposito di altre formazioni del mesencefalo, ancora non pubblicate, per ragioni tipografiche, nei loro dettagli. Egli riferisce così i suoi studî sulle vie cocleari mesencefaliche, sul peduncolo cerebellare superiore e il nucleo rosso, sulle vie sensitive ascendenti, sulla sostanza nera e sul piede del peduncolo ecc. ecc.

Non possiamo certo riferire tutte le conclusioni alle quali l'A. è arrivato; vogliamo soltanto ricordare come per l'A. il nucleo della radice mesencefalica del trigemino deve essere considerato motore.

Digitized by Google

L'opera del Castaldi intorno alla struttura e allo sviluppo del mesencefalo è veramente considerevole; la diligenza delle indagini faticose, numerose e accuratissime, la serietà del metodo, la estensione delle ricerche bibliografiche rendono i lavori del Castaldi degni del massimo elogio e aggiungeranno certamente alle nostre conoscenze sul mesencefalo una serie di nuove e preziose conquiste.

Pertanto i lavori del Castaldi presentati al Concorso meritano di essere presi nella massima considerazione.

2) Il dott. Ferraro si presenta al Concorso con due lavori ambedue compiuti nella Clinica Neurologica dell'Università di Utrecht e pubblicati coll'aiuto finanziario del Comitato del « *Remmert Adrinan Laan Fonds* ».

Il primo lavoro dal titolo « Etude anatomique du système nerveux central d'un chien dont le pallium a été enlévé » si riferisce a un cane operato dal prof. Zeliony e del quale il candidato ha studiato i pezzi messi a sua disposizione. Il lavoro è ben condotto, dotato di 50 bellissime figure; tra le diverse conclusioni alle quali l'A. è arrivato, interessante è quella che lo porta ad escludere l'esistenza di fibre a direzione ponto-corticale come vennero descritte da taluni autori.

Il secondo lavoro porta il titolo: « Contributo sperimentale allo studio della substantia nigra normale e dei suoi rapporti colla corteccia cerebrale e col corpo striato »; anche qui 63 belle figure, ricerche sperimentali sugli animali e conclusioni interessanti relative all'origine della substantia nigra normale, ai rapporti della stessa colla corteccia ecc. ecc.

L'A. rigetta il concetto della dipendenza della nigra prevalentemente dalla corteccia cerebrale, per sostituirlo con quella della dipendenza prevalente dallo striatum.

A parte il fatto che l'importanza e l'ampiezza degli argomenti presi a trattare sono certamente minori in questi lavori che in quelli del candidato precedente, la Commissione pur elogiando i lavori del dott. Ferraro fa notare che essi vennero eseguiti in un laboratorio straniero col concorso francamente ammesso dallo stesso candidato di altri studiosi (per la parte operativa, pei disegni ecc. ecc.). Tutti noi che abbiamo lavorato in Italia e all'estero sappiamo le differenti condizioni nelle quali si svolge l'attività dei ricercatori da noi e fuori e anche di questa maggiore o minore facilità di lavoro la Commissione deve tener conto.

Digitized by Google

***

Terzo concorrente è il dott. Massazza colle sue tre note stampate, intitolate le prime due « Ricerche antropologiche e comparative sul midollo spinale », la terza « La Citoarchitettonica del midollo spinale umano ».

Si tratta di ricerche diligenti e pazientissime anatomo-comparative sul midollo spinale dell'uomo e dei primati: l'A. ha studiato la lunghezza in millimetri di ogni segmento radicolare, le aree delle sezioni trasversali del midollo nelle sue diverse parti (valori assoluti e valori relativi delle aree stesse). Ha poi studiato i diametri delle sezioni trasverse del midollo calcolando i valori assoluti dei diametri e i loro valori relativi; in numerose tabelle ha raccolto i risultati delle sue ricerche riguardanti i « segmenti radicolari dell'uomo adulto e bimbo ordinati secondo il valore dei diametri midollari relativi al diametro sagittale ».

Questo nei due primi lavori, eseguiti nell'Istituto di Fisiologia dell'Università di Genova.

Nella terza memoria (che esce dall'Istituto di Anatomia della stessa R. Università), l'A. studia la citoarchitettonica del midollo spinale umano, argomento piuttosto trascurato dagli studiosi. È uno studio diligentissimo, che occupa ben 200 pagine a stampa, con molte figure, molte tavole sinottiche, che deve essere costato grande fatica all'A. e che l'ha condotto a risultati certamente utili per l'anatomico, il fisiologo, il patologo. Egli non solo ha descritto assai accuratamente i gruppi cellulari a colonne più evidenti, ma ha anche studiato ogni caratteristica disposizione di cellule ad ordine sparso e di piccolo volume, concretandone la grandezza, densità, direzione, forma, numero e struttura e riportando in tabelle numeriche le indicazioni delle cellule dei gruppi ed il loro conteggio.

***

Finalmente l'ultimo concorrente è anonimo; il suo lavoro porta il titolo: « Sulla struttura del sistema nervoso dello *Astacus* » ed una epigrafe tolta dalle opere del sommo istologo da noi tutti compianto, Camillo Golgi.

Premessa una accurata esposizione bibliografica sui condriosomi delle cellule nervose embrionali e delle cellule nervose adulte, dopo aver riferito le ricerche di Golgi e degli altri

Digitized by Google

studiosi relative all'apparato reticolare interno delle cellule nervose, l'A. passa ad esporre la tecnica seguita nelle sue ricerche, che gli ha permesso di mettere in evidenza specialmente nelle piccole e medie cellule nervose dei gangli cefalici e toracici dell'Astacus un fine ed elegante apparato reticolare ch'egli crede di dover considerare come l'apparato reticolare endocellulare della cellula nervosa dell'Astacus stesso.

L'A. con metodi di tecnica svariati e delicati è riescito a mettere in evidenza il condrioma che si presenta sotto gli aspetti più diversi: di granuli isolati, i mitocondri, o di filamenti (condrioconti) e di catenelle di granuli (condriomiti).

Per l'A. l'apparato reticolare endocellulare ed il condrioma da lui descritto sono due formazioni del tutto distinte.

L'A. richiama poi l'attenzione su una particolarità di struttura della cellula nervosa dell'Astacus da lui per primo dimostrata che consiste in una serie di piccole e numerose formazioni anulari colorate diversamente a secondo dei metodi usati. Egli ritiene probabile che dette formazioni anulari debbano interpretarsi come l'espressione morfologica di particolari stadi evolutivi del condrioma.

Siccome poi alcuni autori hanno descritto diverse modalità di elaborazione intracellulare di certe sostanze per parte di determinati condriosomi esistenti nelle cellule, l'A. ha esaminato separatamente queste diverse modalità e le sue osservazioni lo hanno indotto ad ammettere piuttosto una evoluzione e moltiplicazione dei condriosomi entro le formazioni deutoplasmatiche che non una entrata di condriosomi dall'esterno.

È interessante rilevare che i fatti osservati dall'A. possono — secondo lui — rappresentare il raccordo tra le cognizioni precedenti e i fatti messi in evidenza da Camillo Golgi nei suoi ultimi studi — comunicati al nostro Istituto — sulla struttura dei globuli del tuorlo dell'uovo.

Al lavoro è unita una ricca bibliografia e numerose tavole a colori dimostranti i reperti dei quali abbiamo parlato.

Questo lavoro, di finissima citologia, deve essere costato molta fatica all'A. che si dimostra un tecnico di grande valore e che ha affrontato un argomento di importanza fondamentale e di notevole difficoltà.

***

Dovendo ora stabilire a quale dei concorrenti sia da conferire il premio messo a concorso, la Commissione torna ad

Digitized by Google

esprimere il suo vivo compiacimento per il valore e la serietà di tutti i lavori presi in esame. Anzi la Commissione non esita a dichiarare che se i lavori dei concorrenti fossero stati presentati isolatamente al Concorso, ciascuno di essi sarebbe stato meritevole del premio.

Dovendo procedere ad un giudizio comparativo, nessun dubbio che il lavoro di maggiore portata e per l'argomento preso a trattare, e per il modo magistrale e completo col quale lo studio venne fatto è quello presentato dal prof. Castaldi colle sue 4 memorie: pertanto al prof. Castaldi Luigi è da assegnarsi il Premio Fossati 1927.

I lavori del dott. Ferraro sono pure interessanti ma riguardano argomenti assai più circoscritti: d'altra parte già abbiamo detto come questi lavori fatti in laboratori esteri dotati di grandi mezzi e di grandi aiuti certamente costano assai minore fatica agli AA. che quelli — fossero pure di pari importanza — fatti nei nostri laboratori ed esclusivamente dovuti alla fatica personale dei ricercatori.

I lavori del dott. Massazza sono molto diligenti, accurati, e sono anche certamente molto utili: ma non si può dire che risolvano problemi di fondamentale importanza in rapporto alla anatomia microscopica del sistema nervoso.

L'ultimo lavoro, anonimo, ha il merito di aver cercato di risolvere alcuni problemi fondamentali inerenti alla fine struttura delle cellule nervose, usando metodi delicatissimi d'indagine con ricerche lunghe, accurate che non possono essere compiute che dallo stesso ricercatore, e arrivando a risultati che sono degni di molta considerazione.

Per questa ragione, data l'importanza del lavoro la Commissione, mentre assegna il Premio Fossati al prof. Castaldi Luigi, fa la proposta che sui fondi disponibili venga all'A. di questo ultimo lavoro concesso un assegno d'incoraggiamento di L. 1000 (come già venne fatto altre volte in passato) che gli potrà servire per la pubblicazione del lavoro e delle numerose tavole dimostrative che lo accompagnano.

Letta e approvata nell'adunanza del 22 Dicembre 1927.

Venne conferito il premio di L. 2500 al dott. prof. Luigi Castaldi di Firenze e un assegno d'incoraggiamento di L. 1000 all'autore del lavoro portante il motto: È dalla somma delle piccole tappe ecc. *Golgi.*

Digitized by Google

CONCORSO AL PREMIO
DI FONDAZIONE DE ANGELI

(*Commissari:* MM. EE. JORINI, MENOZZI, *relatore*, S. C. ZUNINI).

Al concorso a premio della Fondazione « Ernesto De Angeli » si sono presentati due concorrenti: l'ing. Bulfoni Alderigo e il signor Ronchetti.

L'ing. Bulfoni presenta un *rademecum* nel quale passa in rassegna le varie e numerose industrie, espone i pericoli che le differenti industrie presentano ed i mezzi che vengono suggeriti per prevenire i pericoli medesimi. In capitolo a parte e in analogo modo tratta delle industrie elettriche.

Non vi ha dubbio che il lavoro dell'ing. Bulfoni abbia i caratteri di utilità: una raccolta dei pericoli delle varie industrie e dei mezzi che si suggeriscono per impedirli è certamente opera atta a illuminare gli industriali e tutti coloro che hanno interesse a questo argomento. Ma la Commissione non vi ravvisa i requisiti che il programma del concorso stabilisce, di un'invenzione o di uno studio speciale atto a prevenire infortuni sul lavoro. Per conseguenza è del parere di non assegnare al concorrente il premio.

L'altro concorrente, il signor Ronchetti, si presenta al concorso dichiarando di essere inventore di una vernice non infiammabile e che non presenta pericoli per la salute degli operai.

Ma lo stesso concorrente dichiara che per varie vicende non ha potuto dare quello sviluppo alla sua invenzione, che egli avrebbe voluto; mentre, d'altra parte, le prove fatte da alcuni laboratori, hanno dato dei risultati che non permettono di dedurre una conclusione definitiva favorevole.

Così stando le cose, la Commissione propone che il premio non sia assegnato a nessuno.

Letta e approvata nell'adunanza del 22 *Dicembre* 1927.

Non venne conferito il premio.

Digitized by Google

CONCORSO AL PREMIO DI FONDAZIONE ZANETTI

(*Commissari*: M. E. Menozzi, SS. CC. Contardi, Bruni, *relatore*).

Al Concorso per il premio Zanetti destinato a quello fra i farmacisti italiani che raggiungerà un intento qualunque che venga giudicato utile al progresso della farmacia e della chimica medica, si presentarono tre concorrenti, i sigg. dott. Domenico Ganassini, dott. Vincenzo Macri e dott. Carlo Martinotti.

Il dott. Ganassini presenta 16 pubblicazioni riguardanti argomenti di carattere prevalentemente analitico. Esse denotano una attività lodevole come intenzione, ma troppo frammentaria e che non arriva quindi a risultati di valore veramente apprezzabile. Così quello che sarebbe il contributo più notevole, sulla ricerca analitica del bismuto nelle orine è stato criticato da vari autori e, nonostante le difese dell'autore non riesce persuasivo. Un'altra questione, che sarebbe di enorme interesse, accosta il candidato, quella sulla natura chimica dell'insulina, ma con mezzi ed argomenti troppo inadeguati all'importanza del soggetto alla cui conoscenza non riesce quindi a portare un contributo sensibile.

Il sig. Macri, farmacista a Calcinato (Brescia), presenta un fascicolo manoscritto in cui si riferiscono alcune reazioni da lui eseguite per studiare il comportamento dei sali di chinina con acidi e sali diversi scelti fra quelli di più frequente uso in farmacia. È certamente lodevole l'interesse che il concorrente anche fra le sue occupazioni professionali prende a questioni scientifico-tecniche e alcune fra le sue osservazioni possono essere utili, ma per la maggior parte esse si riferiscono a fatti già noti ed in parte dovrebbero essere meglio documentate.

Il terzo concorrente, il Colonnello farmacista dott. C. Martinotti presenta una relazione tecnica sull'estrazione del Chinino dalle cortecce di china, nella quale si descrive l'impianto da lui proposto e che dal Maggio 1926 funziona presso il Laboratorio del Chinino di Stato in Torino. Il procedimento seguito è quello per estrazione mediante solventi ed a differenza di quanto fu fatto finora il candidato usa come solvente il tri-

Digitized by Google

cloetilene. La Commissione osserva che il processo non ha tutto il carattere di novità che il Martinotti gli attribuisce, poichè non basta la scelta di un diverso solvente a conferirglielo e d'altra parte se questo solvente ha il pregio della infiammabilità, comune al tetracloruro di carbonio, non è però innocuo come il candidato crede ed è non meno del tetracloruro dannoso alle parti metalliche. A parte questo non vi è però dubbio che l'opera del Col. Martinotti è stata altamente lodevole e meritoria nel dotare il nostro paese di un impianto di preparazione della chinina e dei suoi sali che finora vi mancava e non vi è dubbio che colla sua progettazione e costruzione ed esercizio il Martinotti ha raggiunto un intento utile al progresso della Farmacia italiana.

Perciò la Vostra Commissione Vi propone di conferire il premio Zanetti 1926 al Colonnello dottor Carlo Martinotti.

Letta e approvata nell'adunanza del 22 Dicembre 1927.

Venne conferito il premio di L. 1000 al Colonnello dottor Carlo Martinotti di Torino.

CONCORSO ALLA BORSA DI STUDIO DI FONDAZIONE BORGOMANERI

(*Commissari:* MM. EE. Gobbi, Scherillo, S. C. Rignano, *relatore*).

Il concorso per la borsa di studio Borgomaneri non ha dato luogo quest'anno a incertezze, che inevitabilmente talvolta sorgono per la grande varietà stessa degli scritti che possono concorrere a questo premio.

I concorrenti sono stati quattro: i signori Morandi, Bendiscioli, Tortoreto e Norsa.

Il lavoro del sig. Carlo Morandi, *L'origine e i primi sviluppi dell'idea liberale in Lombardia*, è, certo, assai pregevole per erudizione, per buona inquadratura e organicità della esposizione, per la larghezza stessa con cui procede alla ricerca dei vari fattori che hanno dato origine e poi sviluppo all'idea liberale in Lombardia, non trascurandone alcuno e ponendoli in giusta prospettiva gli uni rispetto agli altri, a seconda della loro rispettiva importanza. Anche al fattore economico, o, per meglio dire, ai vari fattori economici è data la dovuta giusta importanza, senza tuttavia eccedere in un indirizzo materiali-

Digitized by Google

stico-storico troppo esclusivo e ristretto. Interessante è, nel tempo stesso, la comparazione continua che, relativamente allo sviluppo della idea liberale, l'autore fa fra la Lombardia e le altre regioni d'Italia, in ispecie Regno di Napoli e Piemonte. Tuttavia è un lavoro più che altro di erudizione senza vedute e idee personali un po' nuove che diano al lavoro l'impronta di una vera e propria originalità di pensiero.

Lo stesso vale per le altre due pubblicazioni minori di questo autore: *Il fattore sentimentale e moderato nelle origini della ideologia liberale* e *Assetto Europeo e fattori internazionali nelle origini del Risorgimento.*

Il secondo concorrente, sig. Bendiscioli, nella sua Nota *A proposito del metodo storico* intende « integrare » — sono sue parole — « il metodo storico col concetto della finalità divina, immanente e trascendente insieme, del reale, che si esprime in una tensione che alimenta il moto senza però ottenere appagamento e senza giungere alla tranquillità della meta che trascende le forze e le intenzioni umane ». Questo è tutto un programma di interpretazione e di ricerca storica, a vero dire non troppo chiaro, a base di fede e ai fini della fede, che contrasta colla spiegazione scientifica causale, oggi fatta propria anche dalle scienze storiche. Comunque, l'esposizione è certo inadeguata all'ampiezza di svolgimento che un tal programma esigerebbe.

Abbiamo eliminato poi come titolo agli effetti del concorso la traduzione fatta dal Bendiscioli dell'opuscolo di Monsignor Ignazio Seipel su *La donna e la questione sociale*, e l'abbiamo eliminata in quanto appunto semplice traduzione.

Quanto al lavoro principale presentato al Concorso dal Bendiscioli stesso *L'inizio della controversia giurisdizionale a Milano tra l'Arcivescovo Carlo Borromeo e il Senato Milanese*, esso ci sembra, sebbene molto accurato e fondato su solida erudizione, tuttavia un lavoro appunto di pura erudizione, e sopra un punto un po' speciale della storia milanese, senza che si noti alcun pregio speciale di novità o profondità di pensiero.

Il terzo concorrente, prof. Alessandro Tortoreto, non ha presentato che monografie letterarie d'ordine molto speciale, di pura erudizione, e ad orizzonti limitati, il cui valore è, quindi, assai limitato esso pure.

Digitized by Google

Invece, col quarto concorrente, prof. Achille Norsa, ci troviamo di fronte a lavori più importanti di tutti i precedenti, lavori di più ampi orizzonti e di più vasta e bene assimilata coltura. In questi lavori, e specialmente in quelli sul Machiavelli e sul Minghetti, l'autore dà prova, oltre che di solida erudizione, anche di spirito profondo e largo ad un tempo, di acuta analisi dei fatti da lui presi in esame, e di un'originalità di pensiero assai superiore a quella degli altri concorrenti, il Morandi compreso, che pur si eleva ben al di sopra degli altri due. Si aggiunga che, data la natura del concorso, il prof. Norsa non ha ritenuto utile di presentare alcuni suoi lavori di economia, che pur dai competenti sono ritenuti assai pregevoli. Infine, in via sussidiaria ma pur sempre da tenersi in qualche conto, va rammentato come il prof. Norsa, colpito fin dalla sua fanciullezza da completa cecità, ha dato prova della più mirabile tenacia e forza di volontà nel proseguire ciò non ostante i suoi studi, coll'aiuto di sua sorella come lettrice, la quale tutta si è dedicata a lui con quell'alto spirito di sacrificio di cui è capace solo l'anima femminile.

La Commissione, pertanto, propone ad unanimità che il premio sia accordato al prof. Achille Norsa.

Letta e approvata nell'adunanza del 22 Dicembre 1927.

Venne conferita la borsa di studio di L. 2000 al dott. Achille Norsa di Milano.

Digitized by Google

OTTOBRE 1927

Giorno	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
	Porto di Angera M. 193.230* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.391* 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	Salò M. 64.016* 12h
1	+ 1.44	+ 0.44	+ 1.68	+ 1.76	+ 1.47	+ 0.71	agitato
2	+ 1.31	+ 0.43	+ 1.60	+ 1.63	+ 1.41	+ 0.65	»
3	+ 1.14	+ 0.42	+ 1.56	+ 1.52	+ 1.30	+ 0.59	+ 1.16
4	+ 0.98	+ 0.40	+ 1.42	+ 1.42	+ 1.19	+ 0.55	+ 1.14
5	+ 0.90	+ 0.38	+ 1.38	+ 1.33	+ 1.09	+ 0.49	agitato
6	+ 0.79	+ 0.36	+ 1.22	+ 1.24	+ 1.00	+ 0.45	+ 1.10
7	+ 0.69	+ 0.35	+ 1.14	+ 1.14	+ 0.91	+ 0.41	+ 1.09
8	+ 0.59	+ 0.34	+ 1.10	+ 1.08	+ 0.83	+ 0.37	agitato
9	+ 0.53	+ 0.33	+ 0.96	+ 1.00	+ 0.76	+ 0.34	+ 1.07
10	+ 0.47	+ 0.32	+ 0.82	+ 0.94	+ 0.70	+ 0.30	+ 1.07
11	+ 0.40	+ 0.31	+ 0.76	+ 0.88	+ 0.65	+ 0.28	+ 1.05
12	+ 0.35	+ 0.30	+ 0.72	+ 0.82	+ 0.60	+ 0.25	agitato
13	+ 0.29	+ 0.28	+ 0.70	+ 0.76	+ 0.55	+ 0.23	+ 1.04
14	+ 0.23	+ 0.27	+ 0.66	+ 0.71	+ 0.50	+ 0.22	+ 1.03
15	+ 0.19	+ 0.26	+ 0.62	+ 0.67	+ 0.46	+ 0.20	+ 1.02
16	+ 0.16	+ 0.25	+ 0.60	+ 0.63	+ 0.42	+ 0.18	+ 1.01
17	+ 0.12	+ 0.24	+ 0.59	+ 0.58	+ 0.39	+ 0.17	+ 1.00
18	+ 0.07	+ 0.23	+ 0.57	+ 0.55	+ 0.36	+ 0.16	agitato
19	+ 0.02	+ 0.21	+ 0.54	+ 0.51	+ 0.33	+ 0.14	+ 0.99
20	+ 0.00	+ 0.20	+ 0.51	+ 0.48	+ 0.31	+ 0.13	+ 0.98
21	+ 0.01	+ 0.18	+ 0.45	+ 0.44	+ 0.28	+ 0.11	+ 0.97
22	+ 0.03	+ 0.17	+ 0.41	+ 0.41	+ 0.24	+ 0.10	+ 0.97
23	+ 0.07	+ 0.25	+ 0.43	+ 0.46	+ 0.27	+ 0.14	+ 0.96
24	+ 0.08	+ 0.26	+ 0.42	+ 0.47	+ 0.30	+ 0.20	agitato
25	+ 0.09	+ 0.25	+ 0.41	+ 0.45	+ 0.27	+ 0.20	»
26	+ 0.07	+ 0.24	+ 0.40	+ 0.41	+ 0.23	+ 0.20	»
27	+ 0.03	+ 0.23	+ 0.38	+ 0.40	+ 0.19	+ 0.20	+ 0.95
28	+ 0.00	+ 0.22	+ 0.36	+ 0.37	+ 0.16	+ 0.18	+ 0.94
29	— 0.02	+ 0.21	+ 0.34	+ 0.35	+ 0.10	+ 0.17	+ 0.93
30	— 0.05	+ 0.20	+ 0.32	+ 0.34	+ 0.04	+ 0.16	agitato
31	— 0.08	+ 0.20	+ 0.30	+ 0.32	+ 0.00	+ 0.15	+ 0.91

*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

NOVEMBRE 1927

Giorni	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
	Porto di Angera M. 193.230* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394* 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	Salò M. 64.016* 12h
1	— 0.10	+ 0.19	+ 0.30	+ 0.30	— 0.05	+ 0.15	+ 0.90
2	— 0.11	+ 0.18	+ 0.29	+ 0.30	— 0.09	+ 0.13	+ 0.90
3	— 0.09	+ 0.17	+ 0.29	+ 0.29	— 0.12	+ 0.12	+ 0.88
4	— 0.09	+ 0.16	+ 0.28	+ 0.29	— 0.12	+ 0.12	+ 0.87
5	— 0.05	+ 0.16	+ 0.28	+ 0.28	— 0.13	+ 0.11	+ 0.87
6	— 0.11	+ 0.15	+ 0.27	+ 0.26	— 0.14	+ 0.10	+ 0.87
7	— 0.03	+ 0.15	+ 0.26	+ 0.26	— 0.15	+ 0.10	+ 0.87
8	— 0.02	+ 0.14	+ 0.28	+ 0.28	— 0.13	+ 0.11	+ 0.86
9	— 0.01	+ 0.25	+ 0.40	+ 0.41	+ 0.05	+ 0.17	+ 0.87
10	— 0.00	+ 0.38	+ 0.94	+ 0.09	+ 0.75	+ 0.65	agitato
11	+ 0.44	+ 0.46	+ 1.54	+ 1.59	+ 1.25	+ 0.99	agitato
12	+ 0.83	+ 0.47	+ 1.64	+ 1.66	+ 1.31	+ 1.05	agitato
13	+ 0.74	+ 0.48	+ 1.60	+ 1.60	+ 1.26	+ 0.97	agitato
14	+ 0.68	+ 0.48	+ 1.50	+ 1.53	+ 1.20	+ 0.89	agitato
15	+ 0.60	+ 0.47	+ 1.42	+ 1.45	+ 1.12	+ 0.82	+ 0.90
16	+ 0.51	+ 0.46	+ 1.34	+ 1.36	+ 1.04	+ 0.75	+ 0.90
17	+ 0.45	+ 0.45	+ 1.26	+ 1.28	+ 0.96	+ 0.68	+ 0.90
18	+ 0.40	+ 0.44	+ 1.16	+ 1.19	+ 0.90	+ 0.62	+ 0.90
19	+ 0.35	+ 0.44	+ 1.14	+ 1.12	+ 0.83	+ 0.57	+ 0.90
20	+ 0.35	+ 0.44	+ 1.06	+ 1.08	+ 0.80	+ 0.53	agitato
21	+ 0.42	+ 0.44	+ 1.16	+ 1.12	+ 0.84	+ 0.57	agitato
22	+ 0.49	+ 0.61	+ 1.19	+ 1.22	+ 0.92	+ 0.62	agitato
23	+ 0.72	+ 0.89	+ 1.54	+ 1.43	+ 1.13	+ 0.86	+ 1.00
24	+ 0.90	+ 0.93	+ 1.62	+ 1.64	+ 1.31	+ 1.01	agitato
25	+ 0.90	+ 0.98	+ 1.60	+ 1.64	+ 1.31	+ 1.00	agitato
26	+ 0.90	+ 0.98	+ 1.56	+ 1.60	+ 1.26	+ 0.96	+ 1.00
27	+ 0.84	+ 0.97	+ 1.52	+ 1.53	+ 1.21	+ 0.89	+ 1.00
28	+ 0.81	+ 0.95	+ 1.44	+ 1.47	+ 1.14	+ 0.83	+ 1.00
29	+ 0.75	+ 0.91	+ 1.36	+ 1.40	+ 1.07	+ 0.78	+ 1.00
30	+ 0.69	+ 0.88	+ 1.34	+ 1.34	+ 1.00	+ 0.72	+ 1.00

* Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

DICEMBRE 1927

Giorno	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Como			Lago d'Iseo	Lago di Garda
	Porto di Angera M. 193.230* 12h	Ponte Tresa M. 272.116* 12h	Como, Porto M. 197.521* 12h	Lecco Malpensata M. 197.366* 12h	Lecco Ponte Visconteo M. 197.394* 12h	Ponte a Sarnico M. 185.147* 12h	Salò M. 64.016* 12h
1	+ 0.65	+ 0.86	+ 1.26	+ 1.26	+ 0.94	+ 0.67	+ 1.08
2	+ 0.60	+ 0.84	+ 1.16	+ 1.18	+ 0.89	+ 0.63	+ 1.08
3	+ 0.57	+ 0.82	+ 1.12	+ 1.12	+ 0.83	+ 0.57	+ 1.08
4	+ 0.54	+ 0.80	+ 1.06	+ 1.09	+ 0.78	+ 0.53	+ 1.07
5	+ 0.52	+ 0.80	+ 1.00	+ 1.04	+ 0.75	+ 0.50	agitato
6	+ 0.51	+ 0.78	+ 0.95	+ 1.00	+ 0.71	+ 0.46	agitato
7	+ 0.54	+ 0.78	+ 0.92	+ 0.96	+ 0.68	+ 0.45	agitato
8	+ 0.56	+ 0.80	+ 0.88	+ 0.93	+ 0.66	+ 0.43	agitato
9	+ 0.59	+ 0.79	+ 0.86	+ 0.89	+ 0.60	+ 0.41	agitato
10	+ 0.55	+ 0.78	+ 0.84	+ 0.85	+ 0.55	+ 0.38	agitato
11	+ 0.54	+ 0.76	+ 0.82	+ 0.82	+ 0.51	+ 0.35	+ 1.10
12	+ 0.49	+ 0.75	+ 0.76	+ 0.78	+ 0.49	+ 0.33	+ 1.10
13	+ 0.43	+ 0.73	+ 0.74	+ 0.75	+ 0.47	+ 0.33	+ 1.10
14	+ 0.40	+ 0.77	+ 0.72	+ 0.71	+ 0.44	+ 0.31	+ 1.10
15	+ 0.37	+ 0.70	+ 0.70	+ 0.68	+ 0.41	+ 0.30	+ 1.10
16	+ 0.34	+ 0.67	+ 0.66	+ 0.66	+ 0.37	+ 0.27	+ 1.10
17	+ 0.29	+ 0.64	+ 0.60	+ 0.61	+ 0.34	+ 0.26	agitato
18	+ 0.25	+ 0.67	+ 0.56	+ 0.57	+ 0.30	+ 0.23	agitato
19	+ 0.19	+ 0.60	+ 0.50	+ 0.52	+ 0.25	+ 0.20	+ 1.08
20	+ 0.15	+ 0.58	+ 0.46	+ 0.49	+ 0.18	+ 0.19	agitato
21	+ 0.12	+ 0.56	+ 0.45	+ 0.47	+ 0.14	+ 0.17	+ 1.04
22	+ 0.10	+ 0.54	+ 0.41	+ 0.44	+ 0.12	+ 0.15	agitato
23	+ 0.07	+ 0.53	+ 0.44	+ 0.45	+ 0.09	+ 0.16	+ 1.05
24	+ 0.05	+ 0.51	+ 0.40	+ 0.43	+ 0.02	+ 0.16	+ 1.04
25	+ 0.03	+ 0.49	+ 0.37	+ 0.43	+ 0.02	+ 0.15	+ 1.03
26	+ 0.01	+ 0.48	+ 0.37	+ 0.43	+ 0.00	+ 0.14	agitato
27	+ 0.00	+ 0.49	+ 0.40	+ 0.43	+ 0.01	+ 0.15	+ 1.01
28	+ 0.00	+ 0.48	+ 0.40	+ 0.43	+ 0.01	+ 0.16	agitato
29	+ 0.02	+ 0.47	+ 0.38	+ 0.42	+ 0.01	+ 0.16	+ 1.00
30	+ 0.02	+ 0.46	+ 0.36	+ 0.42	+ 0.01	+ 0.16	+ 1.00
31	+ 0.03	+ 0.46	+ 0.36	+ 0.40	— 0.01	+ 0.16	+ 1.00

*) Quota dello zero dell'idrometro sul livello del mare.

Digitized by Google

OTTOBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C				Temperatura centigrada						Quantità della pioggia neve fusa o nebbia condensata
	9h	15h	21h	Media	9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass min 9h 21h	
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	749.9	749.1	749.9	749.6	+14.9	+22.1	+15.9	+22.4	+12 2	+16.4	—
2	51.8	50.6	50.9	51.1	14.7	21.5	16.6	22.4	10.1	15.9	—
3	50.5	49.2	49.9	49.9	15.2	21.5	17.7	22.4	11.9	16.8	—
4	52.3	51.5	51.6	51.8	17.0	22.0	13.3	22.2	12.9	16.4	—
5	51.6	48.7	50.6	50.3	16.2	20.3	15.9	20.8	14.9	16.9	—
6	754.2	751.9	752.2	752.8	+13.0	+16.7	+13.6	+16.9	+ 8.5	+13.0	—
7	53.5	52.4	52.2	52.7	12.6	15.0	11.1	15.8	7.9	11.9	—
8	52.8	52.1	54.1	53.0	10.6	17.2	14.0	17.6	6.5	12.2	—
9	57.8	57.0	58.2	57.6	13.5	17.9	13.5	18.4	9.9	13.8	—
10	58.9	57.0	57.4	57.8	12.3	17.0	12.1	17.2	8.8	12.6	—
11	755.4	752.5	752.5	753.5	+10.7	+18.3	+13.3	+18.7	+ 7.7	+12.6	—
12	52.1	50.9	51.3	51.4	12.1	19.3	14.2	19.6	8.7	13.6	—
13	52.1	50.3	50.1	50.8	12.4	18.3	13.7	18.4	9.1	13.4	—
14	49.2	48.0	47.6	48.3	12.9	17.5	14.4	17.7	10.6	13.9	0.3
15	46.6	45.3	45.2	45.7	14.0	18.0	15.4	18.1	12.4	15.0	—
16	745.1	745.0	745.8	745.3	+13.9	+14.1	+13.8	+14.8	+13.2	+13.9	5.8
17	46.0	45.1	45.9	45.7	13.2	17.7	14.4	18.1	11.0	14.2	0.2
18	45.8	44.9	46.0	45.6	13.5	18.2	16.6	18.7	11.2	15.0	—
19	45.5	44.3	45.2	45.0	15.4	19.5	16.0	19.7	14.3	16.3	—
20	48.6	49.4	51.2	49.7	12.1	18.7	16.4	19.3	10.9	14.7	—
21	752.9	751.6	752.1	752.2	+14.9	+18.7	+15.4	+18.9	+12.2	+15.3	—
22	50.1	47.3	45.2	47.5	14.0	14.9	14.1	15.1	12.8	14.0	1.1
23	37.1	36.9	39.5	37.8	13.2	15.9	12.4	16.0	11.8	13.4	24.7
24	43.8	44.9	48.2	45.6	10.0	16.6	14.6	17.3	6.4	12.1	—
25	54.7	54.6	55.8	55.0	9.9	17.0	11.9	17.2	7.2	11.5	—
26	751.6	754.5	755.2	755.3	+10.0	+16.5	+12.4	+16.8	+ 7.2	+11.6	—
27	55.8	54.8	55.6	55.4	9.7	17.8	13.5	18.3	7.1	12.2	—
28	55.8	54.5	55.0	55.1	10.6	18.5	13.3	18.9	7.8	12.6	—
29	55.0	53.7	54.8	54.5	11.1	18.2	12.7	18.6	8.6	12.8	—
30	54.9	53.6	54.0	54.2	10.4	18.5	14 1	18.6	8.5	12.9	—
31	53.4	51.9	53.0	52.8	11.0	17.7	12.5	18.1	7.8	12.3	—
M	751.27	750.11	750.84	750.74	+12.74	+18.10	+14.16	+18.48	+10.00	+13.84	32.1

Altezza barom. mass. 758.9 g. 10 — Temperatura mass. + 22.4 g. 1, 2, 5
» » min. 736.9 » 23 — » min. + 6.4 » 22
» » media 750.74 — » media + 13.84

Nebbia il giorno 21

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata o brina disciolta, o rugiada.

Digitized by Google

OTTOBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in chilom. all'ora
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	6.9	4.3	7.2	5.9	55	22	54	46.2	1	0	1	S	SW	N	7
2	7.9	6.9	9.0	7.8	56	36	64	54.5	1	2	2	E	S	N	4
3	8.8	9.2	10.2	9.2	68	48	68	63.8	7	3	2	S	SW	E	3
4	10.5	10.5	11.3	10.7	73	53	77	70.2	7	2	8	SE	E	E	7
5	7.8	9.2	8.8	8.4	57	52	65	60.5	7	8	6	E	E	E	9
6	6.2	5.5	6.3	5.8	55	38	54	51.5	1	2	1	NE	S	NE	6
7	5.9	5.9	6.6	6.0	55	47	67	58.8	7	10	1	E	SE	NE	5
8	6.6	5.8	6.9	6.2	69	39	58	57.8	1	1	10	NE	SE	N	5
9	6.6	6.3	7.4	6.7	57	41	57	54.2	1	1	1	NE	E	NE	9
10	5.8	7.0	7.5	6.6	54	49	72	60.8	3	1	1	N	NE	N	5
11	7.1	8.3	8.8	7.9	74	53	77	70.2	2	1	1	N	S	N	3
12	8.4	8.4	8.7	8.4	80	51	73	70.2	2	3	1	SW	S	NE	3
13	8.0	8.1	8.7	8.0	74	52	74	68.9	1	1	1	NE	NE	NE	6
14	7.9	8.7	9.7	8.7	71	58	79	71.5	10	6	10	E	E	NE	7
15	9.0	8.4	9.2	8.7	75	55	70	68.9	10	10	7	NE	CALMA	N	4
16	10.2	10.4	10.6	10.3	86	86	90	89.5	10	10	10	NE	E	NW	4
17	10.0	10.3	10.6	10.1	88	69	88	83.9	4	5	4	W	S	N	6
18	9.7	10.5	11.2	10.3	84	67	79	78.9	3	9	10	W	S	N	3
19	11.6	11.0	11.3	11.1	89	65	83	81.2	10	8	2	NE	S	W	3
20	9.1	11.3	11.9	10.7	86	70	85	82.5	6	7	8	CALMA	SW	N	3
21	11.6	11.5	10.8	11.2	92	71	83	83.9	10	10	2	NE	S	SE	4
22	10.8	10.5	11.0	10.7	91	84	92	90.9	10	10	10	E	E	SE	8
23	10.5	9.3	8.2	9.1	93	69	77	81.6	10	2	0	NE	W	N	10
24	6.6	8.7	3.5	6.2	72	62	28	55.9	2	3	0	W	W	N	8
25	5.6	8.0	8.3	7.2	62	55	79	67.2	2	1	1	E	E	N	3
26	7.5	7.9	8.6	7.8	82	56	80	74.5	3	1	2	S	SW	N	3
27	7.0	9.1	9.4	8.4	78	60	82	75.2	2	2	1	SW	SW	NW	4
28	7.9	9.0	9.7	8.8	82	57	85	76.6	2	1	2	SW	S	N	8
29	7.8	8.7	9.3	8.4	77	56	85	74.6	5	3	2	SW	S	N	3
30	7.7	9.3	9.7	8.8	82	59	81	75.9	2	0	2	SW	SW	CALMA	3
31	6.9	8.8	8.5	7.9	71	59	79	71.6	1	1	1	CALMA	E	N	3
	8.19	8.61	8.99	8.45	73.81	56.09	73.71	70.06	4.6	4.0	3.5				4.2

Tens. del vap. mass. 11.9 g. 20
" " " min. 3.5 " 23
" " " media 8.45
Umid. mass. 93 % g. 23
" min. 22 % " 1
" media 70.06 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
18	17	17	5	13	11	6	2	4

Media nebulosità relativa del mese 4.0

Digitized by Google

NOVEMBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C 9h	15h	21h	Media	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	Quantità della pioggia nelle 24 ore precedenti
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	755.6	755.9	758.0	756.5	+10.2	+17.7	+12.2	+17.9	+ 7.7	+12.0	–
2	59.5	57.8	58.3	58.5	9.3	17.3	13.8	17.8	7.2	12.0	–
3	58.1	56.3	57.2	57.2	12.0	19.6	14.6	19.7	9.6	14.0	–
4	56.2	52.9	51.9	53.7	12.4	18.9	14.5	19.2	9.5	13.9	–
5	49.7	47.2	47.0	48.0	12.4	17.1	15.4	17.3	10.4	13.9	–
6	744.5	742.0	741.8	742.8	+13.4	+16.3	+13.5	+16.5	+12.4	+13.9	–
7	40.4	40.0	41.7	40.7	12.9	15.2	13.7	15.2	11.6	13.4	–
8	44.9	45.2	44.1	44.7	13.8	15.9	14.7	16.0	12.4	14.2	1.0
9	41.1	38.0	33.6	37.6	14.5	15.2	15.5	15.6	13.3	14.7	1.0
10	27.4	28.2	31.8	29.1	14.8	18.7	13.2	18.7	13.2	15.0	–
11	735.7	734.3	734.8	734.9	+ 8.9	+12.6	+ 7.8	+12.9	+ 6.8	+ 9.1	–
12	40.8	44.0	47.8	44.2	7.6	11.5	6.2	11.5	4.6	7.5	–
13	50.2	49.8	50.5	50.2	3.7	4.9	4.1	5.0	1.6	3.6	2.1
14	50.6	50.0	52.4	51.0	1.5	7.5	3.6	7.6	1.2	3.5	–
15	53.4	51.8	52.4	52.5	2.3	6.3	3.7	6.4	0.1	3.1	–
16	754.7	754.4	755.2	754.8	+ 1.5	+ 5.9	+ 3.1	+ 6.0	— 0.5	+ 2.5	–
17	54.6	53.0	53.6	53.7	0.8	9.4	4.6	9.8	— 1.0	3.5	–
18	53.4	52.2	52.3	52.6	4.3	5.6	4.5	5.6	+ 2.3	4.2	2.1
19	49.9	49.0	48.9	49.3	4.8	5.5	6.1	6.1	3.5	5.1	12.7
20	48.3	45.1	43.3	45.6	6.2	7.4	7.7	7.8	5.1	6.7	32.4
21	746.7	748.2	747.2	747.4	+ 7.4	+ 8.7	+ 8.1	+ 9.3	+ 6.1	+ 7.7	7.7
22	44.8	42.7	40.0	42.5	8.1	10.1	10.5	10.5	7.3	9.1	9.0
23	43.3	46.2	48.7	46.1	10.7	11.6	11.9	12.3	9.9	11.2	15.7
24	52.4	53.8	55.6	53.9	11.2	14.1	11.2	14.6	9.9	11.7	–
25	57.1	56.8	58.8	57.6	10.6	12.1	11.1	12.2	8.4	10.6	–
26	760.5	759.9	759.4	759.9	+ 9.1	+12.2	+10.4	+12.4	+ 6.8	+ 9.7	–
27	57.0	55.2	55.3	55.8	6.8	10.2	8.1	10.3	5.8	7.7	–
28	55.5	54.6	56.0	55.4	6.0	10.2	8.2	10.4	4.1	7.2	–
29	56.9	55.7	56.7	56.4	7.8	9.3	8.7	9.4	6.1	8.0	–
30	55.9	54.2	53.6	54.6	9.3	11.9	10.9	12.0	7.4	9.9	–
M	749.97	749.15	749.59	749.57	+ 8.48	+11.96	+ 9.72	+12.20	+ 6.70	+ 9.29	166.2

Altezza barom. mass.	mm 760.5	g. 26	Temperatura mass.	+ 19.7	g. 8
» » min.	727.4	» 10	» min.	— 1.0	» 17
» » media	749.57		» media	+ 9.29	

Nebbia il giorno 21 e 29

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata o rugiada, o brina disciolta.

Digitized by Google

NOVEMBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in chilom. all'ora
	9h	15h	21h	M. corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	M corr. 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	7.4	7.7	8.6	7.8	80	51	81	72.3	2	3	2	E	S	N	2
2	6.9	8.3	9.2	8.0	79	56	79	72.9	1	8	3	SW	SW	NE	3
3	7.8	8.9	9.7	8.7	75	52	78	69.9	3	1	1	NE	SW	NE	3
4	8.5	9.9	10.3	9.5	79	61	83	76.0	2	2	1	CALMA	SW	N	3
5	9.5	10.6	10.6	10.0	88	73	82	82.6	8	3	10	SE	NW	SW	3
6	10.1	10.2	10.1	10.0	88	74	87	84.6	10	9	6	E	E	E	6
7	9.1	9.6	10.1	9.5	83	74	86	82.6	10	10	10	E	E	E	14
8	9.2	11.2	10.5	10.2	79	83	85	83.9	10	10	10	SE	E	E	8
9	11.1	11.4	11.6	11.3	90	89	88	90.6	10	10	10	E	E	E	9
10	10.1	7.3	6.8	7.9	80	46	60	63.6	3	4	1	S	W	SW	8
11	6.0	6.9	3.2	5.3	70	63	41	59.4	5	9	7	N	NE	N	9
12	1.7	1.3	2.6	1.8	22	13	37	25.4	1	1	1	NW	NW	NE	13
13	4.9	5.5	5.1	5.0	82	84	83	84.4	10	10	10	N	N	CALMA	9
14	4.6	4.4	5.0	4.6	91	57	85	79.1	10	3	1	W	E	N	5
15	3.6	3.8	4.2	3.8	66	54	70	64.7	2	2	2	SE	S	CALMA	4
16	3.7	4.1	4.0	3.8	72	59	69	68.1	2	5	2	E	NW	N	3
17	3.8	4.7	5.1	4.4	79	52	81	72.1	2	2	2	SW	CALMA	NE	4
18	4.4	5.5	5.7	5.1	70	80	90	81.4	10	10	10	NE	E	NE	4
19	5.9	6.3	6.6	6.2	92	94	94	94.7	10	10	10	NE	S	SW	4
20	6.7	7.4	7.5	7.1	94	96	96	96.7	10	10	10	CALMA	E	N	3
21	7.5	8.1	7.8	7.7	97	96	97	97.9	10	10	10	E	SW	N	5
22	7.4	8.6	8.8	8.2	92	94	92	93.9	10	10	10	SW	N	E	8
23	9.1	9.3	9.1	9.1	95	91	88	92.5	10	10	10	E	E	SE	6
24	8.4	9.7	8.8	8.9	85	81	89	86.2	9	8	2	NW	S	NE	4
25	7.9	8.4	8.6	8.2	82	80	87	84.2	10	10	2	NE	S	W	3
26	6.6	7.1	7.4	7.0	76	67	78	74.9	10	10	9	NE	NE	N	4
27	6.3	6.9	7.2	6.7	85	74	89	83.9	6	8	3	N	W	NE	3
28	5.7	7.3	7.1	6.6	82	78	87	83.5	4	7	2	N	S	N	3
29	6.8	6.9	7.1	6.8	86	79	85	84.5	7	10	10	W	NW	NE	3
30	7.7	8.0	8.3	7.9	88	77	85	84.5	10	10	10	N	E	NE	5
M	6.95	7.51	7.56	7.24	80.9	70.9	81.1	79.03	6.9	7.2	5.9				5.4

Tens. del vap. mass. 11.6 g. 9
" " " min. 1.3 " 12
" " " media 7.24
Umid. relativa mass. 97 % g. 21
" " min. 13 % " 12
" " media 79.03 %

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
16	16	21	4	7	10	5	6	5

Media nebulosità relativa del mese 6,7

Digitized by Google

DICEMBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL'EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Alt. barom. ridotta a 0° C 9h	15h	21h	Media	Temperatura centigrada 9h	15h	21h	Mass.	Min.	Media mass.min. 9h 21h	Quantità delle precipitazioni (pioggia, neve fusa o nebbia condensata)
	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	mm
1	751.8	751.3	752.6	751.9	+10.4	+11.0	+10.9	+11.2	+ 9.5	+10.5	6.0
2	54.6	54.5	55.5	54.9	8.1	9.0	8.2	9.2	7.4	8.2	—
3	54.5	53.1	52.7	53.4	7.4	7.1	5.7	7.6	6.2	6.7	4.7
4	51.2	50.8	51.3	51.1	6.0	7.1	6.7	7.2	4.9	6.2	15.0
5	51.8	50.6	49.9	50.8	7.4	8.6	8.8	8.9	6.0	7.8	2.5
6	746.5	743.4	742.8	744.2	+ 9.8	+10.7	+ 9.7	+10.7	+ 7.9	+ 9.5	3.2
7	43.1	43.5	45.1	43.9	9.0	9.4	9.3	9.4	8.3	9.0	26.5
8	45.1	44.5	45.4	45.0	7.5	8.3	7.8	8.3	6.8	7.6	2.2
9	45.2	44.3	46.6	45.4	6.7	8.1	7.8	8.1	5.8	7.1	—
10	48.8	48.7	49.4	49.0	7.4	7.7	7.3	7.9	6.7	7.4	—
11	748.7	747.5	747.2	747.8	+ 7.3	+ 8.5	+ 7.9	+ 8.5	+ 6.4	+ 7.5	—
12	43.9	40.6	39.1	41.2	7.2	7.3	7.1	7.3	6.5	7.0	11.8
13	36.4	36.2	37.2	36.6	5.9	7.7	5.7	7.7	5.3	6.2	0.6
14	41.6	42.3	43.2	42.4	3.9	3.7	4.8	4.8	2.3	3.9	—
15	42.7	41.7	42.2	42.2	5.2	5.3	5.3	5.3	3.9	4.9	4.2
16	741.6	740.9	743.7	742.1	+ 1.6	+ 7.8	+ 2.2	+ 7.9	+ 0.4	+ 3.0	—
17	46.4	46.0	48.6	47.0	+ 0.4	+ 2.3	— 2.5	+ 2.3	— 3.6	— 0.8	—
18	51.6	50.6	50.5	50.9	— 4.1	— 0.3	— 3.8	— 0.3	— 5.4	— 3.4	*
19	50.6	50.2	50.4	50.4	— 5.1	+ 0.3	— 1.8	+ 0.3	- 6.4	— 3.2	—
20	50.1	50.1	51.4	50.5	— 1.6	+ 0.3	— 0.3	+ 0.9	— 2.6	— 0.9	—
21	752.1	751.6	752.2	752.0	— 2.6	+ 0.3	— 0.5	+ 0.9	— 4.0	— 1.5	—
22	51.1	48.9	46.5	48.8	— 0.1	— 0.3	— 0.6	— 0.1	— 1.6	— 0.6	11.7
23	41.6	39.5	38.4	39.8	— 0.4	+ 1.7	+ 1.1	+ 1.7	— 1.5	+ 0.2	3.0
24	38.0	37.2	38.0	37.7	+ 1.2	+ 4.1	+ 2.7	4.1	+ 0.2	+ 2.0	—
25	39.5	39.1	39.7	39.5	+ 2.4	+ 4.0	+ 3.0	4.5	— 0.4	+ 2.4	—
26	737.5	737.8	738.8	738.0	+ 2.4	+ 2.9	+ 2.7	+ 3.3	+ 1.5	+ 2.5	21.7
27	41.9	42.9	44.1	43.0	2.7	4.3	4.3	4.5	1.8	3.3	9.2
28	42.9	43.3	47.1	44.4	5.8	7.5	5.8	7.6	3.7	5.7	—
29	52.7	51.1	50.0	51.3	1.9	2.7	2.0	3.0	1.0	2.0	2.8
30	49.8	49.0	50.6	49.8	2.1	3.5	1.1	3.5	0.4	1.8	—
31	53.8	53.9	55.6	54.4	1.6	2.3	1.6	2.3	0.3	1.5	—
M	746.68	745.98	746.64	746.43	+ 3.79	+ 5.25	+ 4.19	+ 5.44	+ 2.51	+ 3.98	125.1

Altezza barom. mass.	mm 755.6	g. 31	Temperatura mass.	+ 11.2	g. 1
» » min.	736.2	» 13	» min.	— 6.4	» 19
» » media	746.43		» media	+ 3.98	

Nebbia il giorno 5, 14, 16, 27 e 30
Neve » 18 (non misurabile) e 22 (cm. 9.9)

I numeri segnati con asterisco nella colonna delle precipitazioni indicano neve fusa, o nebbia condensata, rugiada o brina disciolta.

Digitized by Google

DICEMBRE 1927

TEMPO MEDIO DELL' EUROPA CENTRALE

Giorni del mese	Tensione del vapor acqueo in millimetri				Umidità relativa in centesime parti				Nebulosità relat. in decimi			Provenienza del vento			Velocità media del vento in chilom. all'ora
	9h	15h	21h	M corr 9.15.21.	9h	15h	21h	M corr 9.15.21.	9h	15h	21h	9h	15h	21h	
	mm	mm	mm	mm											
1	8.2	8.6	8.0	8.2	87	87	82	86.3	10	10	10	N	NE	NE	7
2	5.5	5.6	5.4	5.4	68	66	66	67.7	10	9	10	E	NE	E	9
3	5.3	5.9	6.2	5.7	69	78	91	80.3	10	10	10	NE	NE	NE	5
4	6.5	6.9	7.0	6.7	92	91	96	94.0	10	10	10	N	CALMA	N	5
5	7.1	7.7	8.0	7.6	93	92	94	94.0	10	10	10	W	S	W	4
6	7.6	8.1	8.3	7.9	84	85	92	88.0	10	10	10	N	S	W	5
7	7.9	8.2	8.4	8.0	92	94	96	95.0	10	10	10	SE	NE	NW	5
8	7.1	7.3	7.4	7.2	91	89	93	92.0	10	10	9	SE	SW	SW	5
9	6.8	7.4	7.5	7.1	93	92	94	94.0	10	10	10	SW	CALMA	NW	3
10	6.4	6.5	6.9	6.6	83	83	90	86.4	10	10	10	NE	CALMA	W	5
11	4.9	7.1	7.1	6.9	90	86	89	89.1	10	10	10	W	SW	SW	4
12	7.2	5.9	7.0	6.6	94	77	93	88.8	10	10	10	W	N	NE	5
13	6.1	6.3	6.0	6.0	88	80	88	86.1	3	3	1	W	W	W	6
14	5.7	5.7	5.9	5.8	93	95	92	94.1	10	10	10	E	E	NE	4
15	6.2	5.8	5.5	5.7	94	87	83	88.8	10	10	10	E	S	W	6
16	4.9	1.7	3.3	3.2	94	21	61	59.5	10	1	2	NE	N	N	9
17	1.6	2.5	1.1	1.7	34	47	30	37.8	2	1	3	N	E	N	9
18	2.3	2.8	2.0	2.3	59	63	58	60.8	1	1	0	N	N	W	10
19	2.1	3.0	2.6	2.5	66	64	64	65.5	1	6	6	W	SE	E	6
20	2.3	2.5	3.0	2.6	56	54	66	59.5	9	10	2	E	E	W	5
21	2.7	3.1	3.1	2.8	72	65	70	69.7	2	4	5	W	W	W	4
22	3.7	4.3	4.0	3.9	81	94	92	89.7	10	10	10	SW	E	N	4
23	4.1	4.1	4.3	4.1	92	79	87	86.7	10	10	10	SW	W	W	6
24	4.3	4.6	4.4	4.4	85	75	79	80.4	10	4	7	W	W	W	6
25	4.8	5.0	5.0	4.8	87	82	88	86.4	10	10	10	SW	W	NE	4
26	5.3	5.3	5.3	5.3	96	93	95	95.4	10	10	10	NE	SW	NW	6
27	5.2	6.0	5.8	5.6	93	97	93	95.0	10	10	10	SW	SW	N	5
28	5.9	6.4	6.0	6.1	86	83	88	86.4	10	10	8	N	SE	E	9
29	5.0	4.8	4.6	4.7	95	86	87	90.0	10	8	2	E	W	W	9
30	5.0	5.1	4.8	4.9	93	87	96	92.7	10	4	10	N	NE	W	4
31	4.6	4.5	4.4	4.5	89	82	85	86.0	10	8	2	E	S	N	3
M	5.30	5.44	5.43	5.32	83.52	79.16	83.16	82.77	8.6	8.0	7.7				5.7

Tens. del vap. mass. 8.6 g. 1
" " " min. 1.1 " 17
" " " media 5.32
Umid. relativa mass. 97% g. 27
" " min. 21% " 16
" " media 82.77%

Proporzione dei venti nel mese

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
16	14	13	4	4	11	25	3	3

Media nebulosità relativa del mese 8,1

Digitized by Google

INDICE DEGLI ATTI

Adunanza solenne del 1928. Designazione dell'oratore per il discorso inaugurale, 359.

Adunanze dell'Istituto: 3 solenne, 4, 7, 10, 12, 177, 178, 181, 182, 185, 353, 355, 357, 359 Commemorazione del centenario della morte di A. Volta, 361, 737, 743, 745, 746, 748.

Amministrazione. Lascito Eugenio Brugnatelli, 13.

— Bilancio consuntivo 1925-26 e preventivo 1927-28, 363.

— Viene riportato a 16 il numero delle pagine delle Note pubblicate nei Rendiconti, 744.

— Effemeride per le adunanze del 1928, 745.

— Somme raccolte dal S. C. on. Motta per la sistemazione delle sale voltiane, 746.

Autografo voltiano donato dai sigg. Linati, 356.

Centenario della morte di A. Volta.

— Effige di A. Volta e facsimile della sua firma, 448-49.

— La nuova sede del Cartellario Voltiano e la annessa biblioteca, 360, 362, 567.

— Scritti del Volta o che lo riguardano stampati negli Atti dell'Istituto Lombardo, 580.

— Edizione naz. delle opere di A. Volta, 14, 356, 741, 753.

— Commemorazione voltiana, 11, 356, 359.

— Visita degli elettrotecnici, 363.

— Regolamento per le visite e per la consultazione dei documenti, 363.

— Somme nuovamente raccolte dal S. C. on. Motta per la sistemazione delle sale voltiane, 746.

Concorsi a premi (*Temi*):

— Fondazione Cagnola (*ordinario*), 751.

— Fondazione Fossati, 751.

— Fondazione Kramer, 751.

— Fondazione Pizzamiglio, 751.

— Fondazione Massarani, 752.

— Fondazione Elia Lattes, 752.

— Fondazione Luigi Valentino Brugnatelli, 752.

Concorsi a premi (*Nomine*):

— Commissioni esamin. concorsi scaduti, 9, 182.

— Borsa di studio Camillo Golgi, 364.

Concorsi a premi (*Risultati*):

— Concorso Kramer, 1925, 9.

— R. Istituto Lombardo per il 1926, 30, 996.

— Borsa di studio Fondaz. Vittorio Eman. II, 364, 742.

— Fondazione Cagnola (*ordinario*), 749, 996.

— Fondaz. Cagnola (*miasmi e contagi*), 749, 997.

— Fondaz. Brambilla, 750, 998.

— Fondaz. Fossati, 750, 1008.

— Fondaz. Borgomaneri, 750, 1016.

— Fondaz. De Angeli, 751, 1014.

— Fondaz. Zanetti, 751, 1015.

— Concorsi su argomenti in relazione alla guerra e alle sue conseguenze immediate, 969.

Condoglianze alla famiglia di Isidoro Del Lungo, 186.

Digitized by Google

Decessi:
— Pistelli E., 5.
— Comparetti D., 8.
— Luzzatti L., 179.
— Del Lungo I., 185, 318.
— Schuchardt H., 186.
— Mittag-Leffler G., 739.
— Rosnati T., 739.
Libri pervenuti in omaggio 5, 7, 11, 178, 179, 181, 183, 186, 355, 358, 361, 737, 742, 743, 749.
Nomine:
— Presidente e Vicepresidente per il triennio 1928-1930, 747.
— Membri effettivi, 9, 11, 184, 187, 354.
— Soci corrispondenti, 184, 187, 354.
— Censori per il 1927, 7.
— Commissioni esamin. concorsi scaduti, 9, 182.
Onoranze:
— A Benedetto Spinoza all'Aja, 177.
— Inaugurazione, alla Biblioteca Ambrosiana, del monumento a S. S. Pio XI, 177.
— Centenario della morte di Pinel, 354.
— Centenario della nascita di Vulpian, 354.
— Centenario della nascita di Q. Sella, 741.
— A Camillo Golgi, 742.
Ordini del giorno:
— Di plauso al Capo del Governo per la pubblicazione della Carta del Lavoro, per il proposito di ricuperare le navi romane affondate nel lago di Nemi e di proseguire gli scavi di Ercolano, 184, 354.
— Di riconoscenza agli architetti Moretti e Annoni per aver diretto i lavori di sistemazione delle sale voltiane, 362.
Recensioni orali:
— Grassi F., 5, 9.
— Gallavresi G., 5.
— Scherillo M., 188.
— Calderini A., 188.
— Verga E., 189.
— Zuccante G., 356, 358, 365, 369.
— Albertario E., 357, 368.
— Monti Ac., 358, 370.
— Volta L., 741.
Unione Accademica Nazionale. Relazione intorno ai lavori compiuti nel 1926-27, 362.

INDICE DEGLI AUTORI

Albertario Emilio. La cosiddetta *obligatio ex causa fideicommissi*, 103.
— Presentazione del volume: *Studi dedicati alla memoria di Pier Paolo Zanzucchi dalla Facoltà di giurisprudenza dell'Università Cattolica*, 368.
— La *pollicitatio* romana e il cosiddetto *obligari ex pollicitatione*, 605.
Amaduzzi Lavoro. Un problema fotometrico inerente al confronto fra visione monoculare e visione binoculare, 125.
— Il rapporto mono-binoculare e la percezione del rilievo, 428.
Arnaudi Carlo. Sulla cagliata sterile, 264.
Belfanti Serafino. Relazione sul concorso Cagnola: *miasmi e contagi*, 749, 997.

Digitized by Google

Bellezza Paolo. Antifrasi onomastica, 147.

Berzolari Luigi. Cenno necrologico del prof. sen. Domenico Comparetti, 8.

— Discorso del Presidente, letto nell' adunanza solenne del 6 gennaio 1927, 47.

— Cenno necrologico di Luigi Luzzatti, 179.

— Cenno necrologico di Isidoro Del Lungo, 185.

— Discorso introduttivo alle onoranze a Alessandro Volta, 451.

— Cenno necrologico del S. C. Gustago Mittag-Leffler e del dott. cav. Tito Rosnati, 739.

Besta Francesca. Le ragioni ed i criteri della divisione del regno italico progettata nell'806 da Carlo Magno. 827.

Bianchi Emilio. Sulla riforma del calendario, 186.

— Osservazioni dell' eclisse di sole del 29 giugno 1927 e del passaggio di Mercurio sul disco del sole del 10 novembre 1927, fatte alla R. Specola di Brera in Milano, 883.

Bruni Giuseppe. Relazione sul concorso Zanetti: *per un utile progresso portato alla farmacia e alla chimica*, 751, 1015.

Bruni G. e A. **Ferrari**. Soluzioni solide fra composti di elementi a valenza diversa, 697.

Calderini Aristide. Presentazione del volume del S. C. prof. Ugo Monneret. *Les couvents près de Sohág*, 29.

— Presentazione del 1° fascicolo della rivista *Aevum*, 188.

Cassina Ugo. Nuove proprietà dei limiti delle funzioni plurivoche, 209.

Castiglioni L. I codici ambrosiani e la recensione critica dei Fasti di Ovidio, 409.

Contardi A. e P. **Latzer**. I veleni animali nella chimica, 843.

De Finetti Bruno. Probabilità che il massimo comune divisore di *n* numeri scelti ad arbitrio sia un numero dato, 638.

Desio A. Sulla stratigrafia e tettonica dell'Albenza e della val Imagna (Prealpi bergamasche), 756.

Devoto Luigi. Sulla *Carta del Lavoro*, 183.

— Il nuovo regolamento per l'igiene del lavoro, 821.

— Relazione sul concorso ordinario Cagnola *sul ricambio materiale dell' uomo*, 749, 996.

Fantoli G. Relazione sui temi 1° e 6° del dopo guerra, 969.

Galeazzi R. La ricostruzione fisiologica del quadricipite, 887.

Giordano Federigo. Relazione sul concorso Brambilla 1926: *nuova industria in Lombardia*, 750, 998.

Gobbi Ulisse. Ricorda la commemorazione del centenario della nascita di Quintino Sella avvenuta a Biella, 741.

Gorini Costantino. Ancora sulla diffusione della proprietà di fermento misto fra i batteri patogeni, 644.

Grassi Francesco. Presentazione del Vol. 4° dell' Edizione Nazionale delle opere di Alessandro Volta, 14.

— Leggi del Volta e leggi del Gay-Lussac e del Dalton, 460.

— I lavori del Volta e del Gay-Lussac su la dilatazione di aeriformi per l' azione del calore. 505.

Digitized by Google

— I lavori del Volta e del Dalton su la tensione dei vapori. 535.
— Commemorazione di Giovanni Celoria, 745, 893.
Greppi Emanuele. Commemorazione di Giuseppe Ricchieri, 744, 875.
Insolera Filadelfo. Su particolari equazioni di Volterra e loro applicazione finanziaria e demografica, 247.
Lauro Gustavo. Ulteriori osservazioni sullo spettro di emissione dell'idrogeno e dell'elio, 281.
— Alcune proprietà della risultante di due oscillazioni armoniche di uguale ampiezza e differente periodo, 860.
— Le armoniche di una oscillazione fondamentale, 951.
Maggi Gian Antonio. Il raggio energetico nelle onde sferiche longitudinali, 101.
— Giuseppe Jung, commemorazione; elenco delle sue pubblicazioni, 291.
Martin Ettore. Orbita della doppia spettroscopica λ Andromedae, 675.
Masotti Arnaldo. Azione dinamica esercitata da un liquido su un cilindro rotondo mobile in esso, 191.
— Decomposizione intrinseca del vortice e sue applicazioni, 869.
Mayr Giovanna. Sulla resistenza elettrica specifica di alcune amalgame di stagno, 331.
Medea Eugenio. Relazione sul concorso Fossati: *Illustrare con ricerche originali un argomento di anatomia microscopica del sistema nervoso centrale*, 750, 1008.
Menozzi Angelo. Relazione sul concorso De Angeli: *sulla sicurezza e l'igiene degli operai nelle industrie*, 751, 1014.
Montemartini Luigi. Osservazioni di biologia sulle *vaucheria*, 141.
— Contributo allo studio dell'azione del solfato di rame nel terreno, sopra la vegetazione, 239.
— Variazioni di superficie in foglie di piante acquatiche, 584.
— Ancora degli effetti del trattamento del polline col metodo Pirovano sopra la proporzione dei sessi nella *cannabis sativa* L., 885.
Monti Achille. Presentazione del volume di G. L. Sacconaghi: *La diagnosi clinica dei tumori addominali*, 358, 370.
Murani Oreste. La pila del Volta, 483.
Osservatorio (R.) astronomico di Brera. Osservazioni meteorologiche, 175, 345, 720, 1022.
Palatini Attilio. Sulle varietà per le quali si annullano le derivate covarianti dei simboli di Riemann, 228.
Pastori Maria. Sulle superficie ortogonali a una congruenza normale di curve, 111.
Patroni Giovanni. Le origini preistoriche d'Italia e il suo destino storico, 64.
Perroncito Aldo. Uricemia e gotta sperimentale, 706.
Piatti Luigi. Metodo per la determinazione obbiettiva del punto di rugiada, 120.
— Fotometro a scintillio per fotometria omo ed eterocromatica specialmente adatto per le luci di grande intensità, 609.

Digitized by Google

— Sull' effetto fotoelettrico di conducibilità nel joduro mercurio (rosso), 942.

Pontremoli A. Sulla conducibilità elettrica e termica nei metalli, 273.

Rignano Eugenio. La teoria della forma della nuova scuola psicologica tedesca contrapposta all'associazionismo della scuola psicologica inglese, 682.

— Relazione sul concorso Borgomaneri: *borsa di studio*, 750, 1016.

Sabbadini Remigio. Distico latino in morte di Domenico Comparetti, 9.

Scherillo Michele. Presentazione del volume *La Repubblica Bresciana* del sen. Ugo Da Como, 188.

— Relazione intorno ai lavori compiuti nel 1926-27 dell'Unione Accademica Nazionale, 362.

Sibirani Filippo. Sopra la teoria degli inviluppi, 373.

Solmi Arrigo. Pasquale Del Giudice, commemorazione, 379.

Somigliana Carlo. Il pensiero scientifico di Alessandro Volta, 455.

Supino Felice. Ulteriori osservazioni sulla metamorfosi di axolotl alimentati con ghiandola tiroidea, 108.

Tansini Iginio. Sopra un caso di carcinoma bilaterale della parotide e di legatura simultanea delle due giugulari profonde, 391.

Terracini Alessandro. Sulla teoria delle congruenze W, 657.

Tonolo Angelo. Stelle di ennuple ortogonali di congruenze di curve in una V_n, 253.

Tricomi Francesco. Sull'equazione integrale di Abel con limiti d'integrazione costanti, 598.

Turri Tullio. Delle correlazioni proiettivamente distinte aventi per quadrato omografie proiettivamente identiche, 589.

Uffici (r.r.) del Genio Civile di Como, Bergamo e Brescia. Osservazioni limnimetriche giornaliere, 351, 730, 1019.

Vaccari Pietro. Roma e Costantinopoli. Nota sugli atteggiamenti della Sede Apostolica da Leone Magno a Ormisda, 399.

Veratti Emilio. Culture alla Carrel di sangue umano, 308.

Verga Ettore. Presenta il 1° volume dell'opera *I monumenti di Milano minori e minimi* dedicato alla *Porta Ticinese*, 189.

Vidari Giovanni. Alcune lettere di Giuseppe Sacchi a Ferrante Aporti, 761.

Vinassa de Regny Paolo. Lotta e antagonismo, 629.

Visconti Alessandro. Una legge feudale di Ottone III esclusa dal capitolo italico, 198.

— L'arcivescovo Ottone e le origini della signoria viscontea, 709.

Volta Luigi. Alessandro Volta e la meteorologia specialmente elettrica, 471.

— Presentazione del Vol. 5 dell'Edizione Nazionale delle opere di Alessandro Volta, 741, 753.

Zingarelli N. Cenno necrologico del prof. P. Ermenegildo Pistelli, 5.

— Sul proposito del Capo del Governo di ricuperare le navi

Digitized by Google

imperiali romane affondate nel lago di Nemi e di proseguire gli scavi di Ercolano, 184.
— Isidoro Del Lungo, cenno necrologico, 318.
— Un saggio di Adolfo Gaspary sui Promessi Sposi, 186, 321.
— Propone che al Presidente uscente prof. Berzolari sia espresso il plauso dell'Istituto per l'opera sua, 748.
Zuccante Giuseppe. Presentazione dei due volumi dell'edizione delle lettere morali di Seneca a Lucilio, curata dal prof. Achille Beltrami, 365.
— Presentazione del primo fascicolo della Rivista « *Historia* », 369.
Zuretti Carlo Oreste. Commemorazione di Elia Lattes, 10, 159.

INDICE PER MATERIE

Agricoltura. Contributo allo studio dell'azione del solfato di rame nel terreno, sopra la vegetazione. L. Montemartini, 239.
Alghe. Osservazioni di biologia sulle *vaucheria*. L. Montemartini, 141.
Analisi infinitesimale. Nuove proprietà dei limiti delle funzioni plurivoche. U. Cassina, 209.
Antagonismo. Lotta e antagonismo. P. Vinassa, 629.
Aporti F. Alcune lettere di Giuseppe Sacchi a Ferrante Aporti. G. Vidari, 761.
Archeologia. Sul proposito del Capo del Governo di ricuperare le navi imperiali romane affondate nel lago di Nemi e di proseguire gli scavi di Ercolano. N. Zingarelli, 184.
Astronomia. Orbita della doppia spettroscopia λ Andromedae. E. Martin, 675.
Batteriologia Sulla cagliata sterile. C. Arnaudi, 264.
— Ancora sulla diffusione della proprietà di fermento misto fra i batteri patogeni. C. Gorini, 644.
Berzolari L. Voto di plauso dell'Istituto per l'opera sua al termine della sua Presidenza. N. Zingarelli, 748.
Biblioteca voltiana. La nuova sede del Cartellario voltiano e la annessa biblioteca, 360, 362, 567.
Borgomaneri (Concorso). Relazione sul concorso Borgomaneri: *borsa di studio*. E. Rignano, 750, 1016.
Botanica. Osservazioni di biologia sulle *vaucheria*. L. Montemartini, 141.
— Variazioni di superficie in foglie di piante acquatiche. L. Montemartini, 584.
— Ancora degli effetti del trattamento del polline col metodo Pirovano sopra la proporzione dei sessi nella *cannabis sativa L.* L. Montemartini, 885.
Brambilla (Concorso). Relazione sul concorso Brambilla 1926: *nuova industria in Lombardia*. F. Giordano, 750, 998.
Cagliata sterile. Sulla cagliata sterile. C. Arnaudi, 264.

Digitized by Google

Cagnola (Concorso). Relazione sul concorso ordinario Cagnola *sul ricambio materiale dell'uomo*. L. Devoto, 749, 996.

— Relazione sul concorso Canola: *miasmi e contagi*. S. Belfanti, 749, 997.

Calcolo infinitesimale. Sulla varietà per le quali si annullano le derivate covarianti dei simboli di Riemann. A. Palatini, 228.

— Sopra la teoria degli inviluppi. F. Sibirani, 373.

Calendario. Sulla riforma del calendario. E. Bianchi, 186.

Carcinoma. Sopra un caso di carcinoma bilaterale della parotide e di legatura simultanea delle due giugulari profonde. I. Tansini, 391.

Carlo Magno. Le ragioni ed i criteri della divisione del regno italico progettata nell'806 da Carlo Magno. F. Besta, 827.

Cartellario voltiano. La nuova sede del Cartellario voltiano, 360, 362, 567.

— O. d. g. di riconoscenza agli architetti Moretti e Annoni per aver diretto i lavori di sistemazione delle sale voltiane, 362.

— Visita degli elettrotecnici, 363.

— Regolamento per le visite e per la consultazione dei documenti, 363.

— Somme raccolte dal S. C. on. Motta per la sistemazione delle sale voltiane, 746.

Cattolicismo. Roma e Costantinopoli. Nota sugli atteggiamenti della Sede apostolica da Leone Magno a Ormisda. P. Vaccari, 399.

Celoria G. Commemorazione di Giovanni Celoria. F. Grassi, 745, 893.

Cinematica. Alcune proprietà della risultante di due oscillazioni armoniche di uguale ampiezza e differente periodo. G. Lauro, 860.

— Le armoniche di una oscillazione fondamentale. G. Lauro, 951.

Codici ambrosiani. I codici ambrosiani e la recensione critica dei Fasti di Ovidio. L. Castiglioni, 409.

Comparetti D. Cenno necrologico del prof. sen. Domenico Comparetti. L. Berzolari, 8.

— Distico latino in morte di Domenico Comparetti. R. Sabbadini, 9.

Contagi. Relazione sul concorso Cagnola: *miasmi e contagi*. S. Belfanti, 749, 997.

Dalton. Leggi del Volta e leggi del Gay-Lussac e del Dalton. F. Grassi, 460.

— I lavori del Volta e del Dalton su la tensione dei vapori. F. Grassi, 535.

De Angeli (Concorso). Relazione sul concorso De Angeli: *sulla sicurezza e l'igiene degli operai nelle industrie*. A. Menozzi, 751, 1014.

Del Giudice P. Pasquale Del Giudice, commemorazione. A. Solmi, 379.

Del Lungo I. Cenno necrologico di Isidoro Del Lungo. L. Berzolari, 185.

— Isidoro Del Lungo, cenno necrologico. N. Zingarelli, 318.

Dilatazione di aeriformi. Leggi del Volta e leggi del Gay-Lussac e del Dalton. F. Grassi, 460.

— I lavori del Volta e del Gay-Lussac su la dilatazione di aeriformi per l'azione del calore. F. Grassi, 505.

Digitized by Google

Diritto canonico. Una legge feudale di Ottone III esclusa dal capitolo italico. A. Visconti, 198.

Diritto ecclesiastico. Roma e Costantinopoli. Nota sugli atteggiamenti della sede apostolica da Leone Magno a Ormisda. P. Vaccari, 399.

Diritto romano. La cosiddetta *obligatio ex causa fideicommissi*. E. Albertario, 103.

— La *pollicitatio* romana e il cosiddetto *obligari ex pollicitatione*. E. Albertario, 605.

Eclissi. Osservazioni dell'eclisse di sole del 29 giugno 1927 e del passaggio di Mercurio sul disco del sole del 10 novembre 1927, fatte alla R. Specola di Brera in Milano. E. Bianchi, 883.

Edizione nazionale delle opere di Alessandro Volta, 14, 356, 741, 753,

Elettricità. Sulla conducibilità elettrica e termica nei metalli. A. Pontremoli, 273.

— Sulla resistenza elettrica specifica di alcune amalgame di stagno. G. Mayr, 331.

— Sull'effetto fotoelettrico di conducibilità nel joduro mercurio (rosso). L. Piatti, 942.

Elio. Ulteriori osservazioni sullo spettro di emissione dell'idrogeno e dell'elio. G. Lauro, 281.

Enantiosemia. Antifrasi onomastica. P. Bellezza, 147.

Equazioni integrali. Sull'equazione integrale di Abel con limiti d'integrazione costanti. F. Tricomi, 598.

Ercolano. Sul proposito del Capo del Governo di ricuperare le navi imperiali romane affondate nel lago di Nemi e di proseguire gli scavi di Ercolano. N. Zingarelli, 184, 354.

Farmacologia. Relazione sul concorso Zanetti: *per un utile progresso portato alla farmacia e alla chimica*. G. Bruni, 751. 1015.

Fermenti lattici. Sulla cagliata sterile. C. Arnaudi, 264.

— Ancora sulla diffusione della proprietà di fermento misto fra i batteri patogeni. C. Gorini, 644.

Fossati (Concorso). Relazione sul concorso Fossati: *Illustrare con ricerche originali un argomento di anatomia microscopica del sistema nervoso centrale*. E. Medea, 750, 1008.

Fotometro a scintillio. Fotometro a scintillio per fotometria omo ed eterocromatica, specialmente adatto per le luci di grande intensità. L. Piatti, 609.

Gaspary A. Un saggio di Adolfo Gaspary sui Promessi Sposi. N. Zingarelli, 186, 321.

Gay-Lussac L. G. Leggi del Volta e leggi del Gay-Lussac e del Dalton. F. Grassi, 460.

— I lavori del Volta e del Gay-Lussac su la dilatazione di aeriformi per l'azione del calore. F. Grassi, 505.

Geologia. Sulla stratigrafia e tettonica dell'Albenza e della Val Imagna (Prealpi bergamasche). A. Desio, 756.

Geometria differenziale. Sopra la teoria degli inviluppi. F. Sibirani, 373.

Geometria proiettiva. Delle correlazioni proiettivamente distinte aventi per quadrato omografie proiettivamente identiche. T. Turri, 589.

Digitized by Google

Geometria super. Sulle superficie ortogonali a una congruenza normale di curve. M. Pastori, 111.
— Stelle di ennuple ortogonali di congruenze di curve in una V_n. A. Tonolo, 253.
— Sulla teoria delle congruenze W. A. Terracini, 657.
Ghiadole tiroide. Ulteriori osservazioni sulla metamorfosi di axolotl alimentati con ghiandola tiroidea. F. Supino, 108.
Gotta. Uricemia e gotta sperimentale. A. Perroncito, 706.
Idraulica. Relazione sui temi 1° e 6° del dopo-guerra. G. Fantoli, 969.
Idrodinamica. Azione dinamica esercitata da un liquido su un cilindro rotondo mobile in esso. A. Masotti, 191.
— Decomposizione intrinseca del vortice e sue applicazioni. A. Masotti, 869.
Idrogeno. Ulteriori osservazioni sullo spettro di emissione dell'idrogeno e dell'elio. G. Lauro, 281.
Igiene del lavoro. Sulla *Carta del Lavoro*. L. Devoto, 183, 354.
— Il nuovo regolamento per l'igiene del lavoro. L. Devoto, 821.
Igrometria. Metodo per la determinazione obbiettiva dal punto di rugiada. L. Piatti, 120.
Industria. Relazione sul concorso Brambilla 1926: *nuova industria in Lombardia*. F. Giordano, 750, 998.
Istituto Lombardo. Discorso del Presidente, letto nell'adunanza solenne del 6 gennaio 1927. L. Berzolari, 47.
Italia. Le origini preistoriche d'Italia e il suo destino storico. G. Patroni, 64.
— Le ragioni ed i criteri della divisione del regno italico progettata nell'806 da Carlo Magno. F. Besta, 827.
Joni. Soluzioni solide fra composti di elementi a valenza diversa. G. Bruni e A. Ferrari, 697.
Jung G. Giuseppe Jung, commemorazione; elenco delle sue pubblicazioni. G. A. Maggi, 291.
Laghi lombardi. Osservazioni limnimetriche giornaliere eseguite dai r.r. Uffici del Genio Civile di Como, Bergamo e Brescia, 351, 739, 1019.
Lago di Nemi. Sul proposito del Capo del Governo di ricuperare le navi imperiali romane affondate nel lago di Nemi e di proseguire gli scavi di Ercolano. N. Zingarelli, 184, 354.
Latte. Ancora sulla diffusione della proprietà di fermento misto fra i batteri patogeni. C. Gorini, 644.
Lattes E. Commemorazione di Elia Lattes. C. O. Zuretti, 10, 159.
Lavoro. Sulla *Carta del Lavoro*. L. Devoto, 183, 354.
Lavoro: protezione igienica. Il nuovo regolamento per l'igiene del lavoro. L. Devoto, 821.
— Relazione sul concorso De Angeli: *sulla sicurezza e l'igiene degli operai nelle industrie*. A. Menozzi, 751, 1014.
Leucemia. Cultura alla Carrel di sangue umano. E. Veratti, 308.

Digitized by Google

Limnologia. Osservazioni limnimetriche giornaliere eseguite dai r.r. Uffici del Genio Civile di Como, Bergamo e Brescia, 351, 730, 1019.

Litio. Soluzioni solide fra composti di elementi a valenza diversa. G. Bruni e A. Ferrari, 697.

Lombardia. Relazione sul concorso Brambilla 1926: *nuova industria in Lombardia.* F. Giordano, 750, 998.

Lotta. Lotta e antagonismo. P. Vinassa, 629.

Luzzatti L. Cenno necrologico di Luigi Luzzatti. L. Berzolari, 179.

Magnesio. Soluzioni solide fra composti di elementi a valenza diversa. G. Bruni e A. Ferrari, 697.

Matematica finanziaria. Su particolari equazioni di Volterra e loro applicazione finanziaria e demografica. F. Insolera, 247.

Metalli. Sulla conducibilità elettrica e termica nei metalli. A. Pontremoli, 273.

Meteorologia. Osservazioni meteorologiche eseguite nel R. Osserv. astron. di Brera. 175, 345, 720, 1022.

Meteorologia elettrica. Alessandro Volta e la meteorologia specialmente elettrica. L. Volta, 471.

Miasmi. Relazione sul concorso Cagnola: *miasmi e contagi.* S. Belfanti, 749, 997.

Milano: meteorologia. Osservazioni meteorologiche eseguite al R. Osserv. astr. di Brera, 175, 345, 720, 1022.

Milano: storia. L'arcivescovo Ottone e le origini della signoria viscontea. A. Visconti, 709.

Mittag-Leffler G. Cenno necrologico del S. C. Gustavo Mittag-Leffler. L. Berzolari, 739.

Nervi (Sistema). Relazione sul concorso Fossati: *Illustrare con ricerche originali un argomento di anatomia microscopica del sistema nervoso centrale.* E. Medea, 750, 1008.

Obbligazioni. La cosiddetta *obligatio ex causa fideicommissi.* E. Albertario, 103.

— La *pollicitatio* romana e il cosiddetto *obligari ex pollicitatione.* E. Albertario, 605.

Onde: teoria matematica. Il raggio energetico nelle onde sferiche longitudinali. G. A. Maggi, 101.

Operai. Relazione sul concorso De Angeli: *sulla sicurezza e l'igiene degli operai nelle industrie.* A. Menozzi, 751, 1014.

Ortopedia. La ricostruzione fisiologica del quadricipite. R. Galeazzi, 887.

Ottica. Un problema fotometrico inerente al confronto fra visione monoculare e visione binoculare. L. Amaduzzi, 125.

— Ulteriori osservazioni sullo spettro di emissione dell'idrogeno e dell'elio. G. Lauro, 281.

— Il rapporto mono-binoculare e la percezione del rilievo. L. Amaduzzi, 428.

— Fotometro a scintillio per fotometria omo ed eterocromatica, specialmente adatto per le luci di grande intensità. L. Piatti, 609.

Ottone. L'arcivescovo Ottone e le origini della signoria viscontea. A. Visconti, 709.

Ottone III. Una legge feudale di

Digitized by Google

Ottone III esclusa dal capitolo italico. A. Visconti, 198.

Ovidio. I codici ambrosiani e la recente critica dei Fasti di Ovidio. L. Castiglioni, 409.

Parotide. Sopra un caso di carcinoma bilaterale della parotide e di legatura simultanea delle due giugulari profonde. I. Tansini, 391.

Piante acquatiche. Variazioni di superficie in foglie di piante acquatiche. L. Montemartini, 584.

Pila. La pila del Volta. O. Murani, 483.

Pistelli E. Cenno necrologico del prof. P. Ermenegildo Pistelli. N. Zingarelli e Vinassa P., 5.

Prealpi bergamasche. Sulla stratigrafia e tettonica dell'Albenza e della Val Imagna (Prealpi bergamasche). A. Desio, 756.

Promessi Sposi. Un saggio di Adolfo Gaspary sui Promessi Sposi. N. Zingarelli, 186, 321.

Psicologia. La teoria della forma della nuova scuola psicologica tedesca contrapposta all'associazionismo della scuola psicologica inglese. E. Rignano, 682.

Regno italico. Le ragioni ed i criteri della divisione del regno italico progettata nell'806 da Carlo Magno. F. Besta, 827.

Ricchieri G. Commemorazione di Giuseppe Ricchieri. E. Greppi, 744, 875.

Rosnati T. Cenno necrologico del dr. Tito Rosnati. L. Berzolari, 739.

Rugiada. Metodo per la determinazione obbiettiva del punto di rugiada. L. Piatti, 120.

Sacchi G. Alcune lettere di Giuseppe Sacchi a Ferrante Aporti. G. Vidari, 761.

Sangue. Culture alla Carrel di sangue umano. E. Veratti, 308.

Sella Q. Cenno sulla commemorazione del centenario della nascita di Quintino Sella avvenuta a Biella. U. Gobbi, 741.

Seneca. Presentazione dei due volumi dell'edizione delle lettere morali di Seneca a Lucilio, curata dal prof. Achille Beltrami. G. Zuccante, 365.

Serpenti. I veleni animali nella chimica. A. Contardi e P. Latzer, 843.

Solfato di rame. Contributo allo studio dell'azione del solfato di rame nel terreno, sopra la vegetazione. L. Montemartini, 239.

Stagno. Sulla resistenza elettrica specifica di alcune amalgame di stagno. G. Mayr, 331.

Storia. Presentazione del primo fascicolo della rivista «*Historia*». G. Zuccante, 369.

Storia ecclesiastica. Roma e Costantinopoli. Nota sugli atteggiamenti della sede apostolica da Leone Magno a Ormisda. P. Vaccari, 599.

Tensione dei vapori. Leggi del Volta e leggi del Gay-Lussac e del Dalton. F. Grassi, 460.

— I lavori del Volta e del Dalton su la tensione dei vapori. F. Grassi, 535.

Teoria dei numeri. Probabilità che il massimo comune divisore di n numeri scelti ad arbitrio sia un numero dato. B. De Finetti, 638.

Digitized by Google

Tumori addominali. Presentazione del volume di G. L. Sacconaghi: *La diagnosi clinica dei tumori addominali*. Ach. Monti, 358, 370.

Unione accademica nazionale. Relazione intorno ai lavori compiuti nel 1926-27 dall'Unione accademica nazionale. M. Scherillo, 362.

Uricemia. Uricemia e gotta sperimentale. A. Perroncito, 706.

Vegetazione. Contributo allo studio dell'azione del solfato di rame nel terreno, sopra la vegetazione. L. Montemartini, 239.

Veleni animali. I veleni animali nella chimica. A. Contardi e P. Latzer, 843.

Visconti. L'arcivescovo Ottone e le origini della signoria viscontea. A. Visconti, 709.

Volta A. Presentazione del vol. 4 dell'Edizione nazionale delle opere di Alessandro Volta. F. Grassi, 14.

— Presentazione del vol. 5 dell'Edizione nazionale delle opere di Alessandro Volta. L. Volta, 741, 753.

— Autografo voltiano donato dai sigg. Linati, 356.

— Effigie di A. Volta e facsimile della sua firma, 448-49.

— La nuova sede del Carteggio voltiano e la annessa biblioteca, 360, 362, 567.

— Scritti del Volta o che lo riguardano stampati negli Atti dell'Istituto Lombardo, 580.

— Commemorazione voltiana, 11, 356, 359.

— Leggi del Volta e leggi del Gay-Lussac e del Dalton. F. Grassi, 460.

— Discorso introduttivo alle onoranze a Alessandro Volta. L. Berzolari, 451.

— Il pensiero scientifico di Alessandro Volta. C. Somigliana, 455.

— Alessandro Volta e la meteorologia specialmente elettrica. L. Volta, 471.

— La pila del Volta. O. Murani, 483.

— I lavori del Volta e del Gay-Lussac su la dilatazione di aeriformi per l'azione del calore. F. Grassi, 505.

— I lavori del Volta e del Dalton su la tensione dei vapori. F. Grassi, 535.

Zanetti (Concorso). Relazione sul concorso Zanetti: *per un utile progresso portato alla farmacia e alla chimica*. G. Bruni, 751, 1015.

Zanzucchi P. P. Presentazione del volume: *Studi dedicati alla memoria di Pier Paolo Zanzucchi della Facoltà di giurisprudenza dell'Università Cattolica*. E. Albertario, 368.

Digitized by Google

Digitized by Google

REALE ISTITUTO LOMBARDO
DI SCIENZE E LETTERE

RENDICONTI

Serie II. — Vol. LX. — Fasc. I-V.

INDICE

Processo verbale dell'adunanza solenne del 6 gennaio 1927	*Pag.*	3
Processo verbale dell'adunanza del 20 gennaio 1927	»	4
Processo verbale dell'adunanza del 3 febbraio 1927	»	7
Processo verbale dell'adunanza del 17 febbraio 1927	»	10
Processo verbale dell'adunanza del 3 marzo 1927	»	12
Recensioni orali (CALDERINI, GRASSI)	»	14
Risultato dei Concorsi a Premi	»	30
Temi dei Concorsi a Premi	»	33
ALBERTARIO E. La cosiddetta obligatio ex causa fideicommissi	»	103
AMADUZZI L. Un problema fotometrico inerente al confronto fra visione monoculare e visione binoculare	»	125
BELLEZZA P. Antifrasi onomastica	»	147
BERZOLARI L. Discorso del Presidente	»	47
MAGGI G. A. Il raggio energetico nelle onde sferiche longitudinali	»	101
MONTEMARTINI L. Osservazioni di biologia sulle *Vaucheria*	»	141
PIATTI L. Metodo per la determinazione obbiettiva del punto di rugiada	»	120
PASTORI M. Sulle superficie ortogonali a una congruenza normale di curve	»	111
PATRONI G. Le origini preistoriche d'Italia e il suo destino storico	»	64
SUPINO F. Ulteriori osservazioni sulla metamorfosi di Axolotl alimentati con ghiandola tiroidea	»	108
ZURETTI C. O. Commemorazione di Elia Lattes	»	159
Tavola meteorologica gennaio 1927	»	175

ULRICO HOEPLI
Libraio del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere

MILANO
1927 — ANNO V

Digitized by Google

Art. 22 del Regolamento organico: « Ciascun autore conserva la proprietà letteraria delle pubblicazioni inserite negli Atti dell'Istituto ed ha la responsabilità delle opinioni espresse in queste „.

Pavia — Premiata Tipografia Successori Fratelli Fusi — 1927

Digitized by Google

R. ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE E LETTERE

Effemeride delle adunanze per l'anno 1928

Gennaio	6 (solenne), 19
Febbraio	2, 16
Marzo	1, 15, 29
Aprile	12, 26
Maggio	10, 24, 31
Giugno	14, 28
Luglio	5
Agosto-Ottobre	(vacanze)
Novembre	8, 22, 29
Dicembre	13, 20

La presente tabella terrà luogo, per i Sigg. SS. CC. lontani, della lettera d'invito. Le letture da farsi in ciascuna adunanza verranno annunciate alcuni giorni avanti nei giornali.

Art. 13 del Regolamento organico: Le letture si fanno per esteso o per sunto, e di regola non devono durare più di venti minuti.

I manoscritti per essere passati in stamperia devono consegnarsi alla Segreteria predisposti in modo che non vi sia bisogno di correzioni ed aggiunte nelle bozze.

Digitized by Google

Art. 22 del Regolamento organico: « Ciascun autore conserva la proprietà letteraria delle pubblicazioni inserite negli Atti dell'Istituto ed ha la responsabilità delle opinioni espresse in queste „.

PATTI D'ASSOCIAZIONE

I *Rendiconti* delle adunanze del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere si pubblicano in fascicoli di cinque fogli circa in 8°, a venti fascicoli l'anno.

Ogni anno formano un volume, al fine del quale si dà l'indice per materie e per autori, e la coperta.

L'associazione per venti fascicoli costa lire 50, compresa l'affrancazione postale per tutto il Regno d'Italia. Per l'estero deve aggiungersi la tassa postale convenuta coi vari Stati.

Le associazioni si ricevono dalla libreria Hoepli (Milano, Galleria De-Cristoforis, 59-63).

Digitized by Google

APR 13 1928

REALE ISTITUTO LOMBARDO
DI SCIENZE E LETTERE

RENDICONTI

Serie II. — Vol. LX. — Fasc. XVI-XX.

INDICE

Processo verbale dell'adunanza del 10 novembre 1927 .	*Pag.*	737
Processo verbale dell'adunanza del 24 novembre 1927 .	»	743
Processo verbale dell'adunanza del 1 dicembre 1927 .	»	745
Processo verbale dell'adunanza del 15 dicembre 1927 .	»	746
Processo verbale dell'adunanza del 22 dicembre 1927 .	»	748
Recensione orale (L. Volta)	»	753
Besta F. Le ragioni ed i criteri della divisione del regno italico progettata nell'806 da Carlo Magno . . .	»	827
Bianchi E. Osservazioni dell'eclisse di Sole del 29 giugno 1927 e del passaggio di Mercurio sul disco del Sole del 10 novembre 1927, fatte alla r. Specola di Brera in Milano	»	883
Contardi A. e P. Latzer. I veleni animali nella chimica .	»	843
Desio A. Sulla stratigrafia e tettonica dell'Albenza e della Val Imagna (Prealpi bergamasche)	»	756
Devoto L. Il nuovo regolamento per l'igiene del lavoro .	»	821
Galeazzi R. La ricostruzione fisiologica del quadricipite .	»	887
Grassi F. Commemorazione del M. E. prof. Giovanni Celoria	»	893
Greppi E. Commemorazione di Giuseppe Ricchieri . .	»	875
Lauro G. Alcune proprietà della risultante di due oscillazioni armoniche di uguale ampiezza e differente periodo	»	860
— Le armoniche di una oscillazione fondamentale . .	»	951

(continua a pag. seguente)

ULRICO HOEPLI
Libraio del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere

MILANO
1927 — Anno V

Digitized by Google

MASOTTI A. Decomposizione intrinseca del vortice e sue applicazioni . . . . . *Pag.* 869
MONTEMARTINI L. Ancora degli effetti del trattamento del polline col metodo Pirovano sopra la proporzione dei sessi nella *Cannabis sativa* L. . . . . » 885
PIATTI L. Sull' effetto fotoelettrico di conducibità nel joduro mercurico (rosso) . . . . . » 942
VIDARI G. Alcune lettere di Giuseppe Sacchi a Ferrante Aporti . . . . . » 761
Risultato dei concorsi a premio su argomenti in relazione alla guerra e alle sue conseguenze immediate . . » 969
Relazioni sui concorsi a premi scaduti . . . . . » 996
Tavole limnimetriche ottobre-dicembre 1927 . . . » 1019
Tavole meteorologiche ottobre-dicembre 1927 . . . » 1022

NB. — *Si unisce la coperta del volume.*

Pavia — Premiata Tipografia Successori Fratelli Fusi — 1927

Digitized by Google

PATTI D' ASSOCIAZIONE

I *Rendiconti* delle adunanze del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere si pubblicano in fascicoli di cinque fogli circa in 8°, a venti fascicoli l'anno.

Ogni anno formano un volume, al fine del quale si dà l'indice per materie e per autori, e la coperta.

L'associazione per venti fascicoli costa lire 50, compresa l'affrancazione postale per tutto il Regno d'Italia. Per l'estero deve aggiungersi la tassa postale convenuta coi vari Stati.

Le associazioni si ricevono dalla libreria Hoepli (Milano, Galleria De-Cristoforis, 59-63).

Digitized by Google

Effemeride delle adunanze per l'anno 1927

Gennaio	6 (solenne), 20
Febbraio	3, 17
Marzo	3, 17, 31
Aprile	14, 28
Maggio	5, 19
Giugno	2, 9, 23
Luglio	7
Agosto-Ottobre	(vacanze)
Novembre	10, 24
Dicembre	1, 15, 22

La presente tabella terrà luogo, per i Sigg. SS. CC. lontani, della lettera d'invito. Le letture da farsi in ciascuna adunanza verranno annunciate alcuni giorni avanti nei giornali.

Art. 13 del Regolamento organico: Le letture si fanno per esteso o per sunto, e di regola non devono durare più di venti minuti.

I manoscritti per essere passati in stamperia devono consegnarsi alla Segreteria predisposti in modo che non vi sia bisogno di correzioni ed aggiunte nelle bozze.

Digitized by Google

Digitized by Google

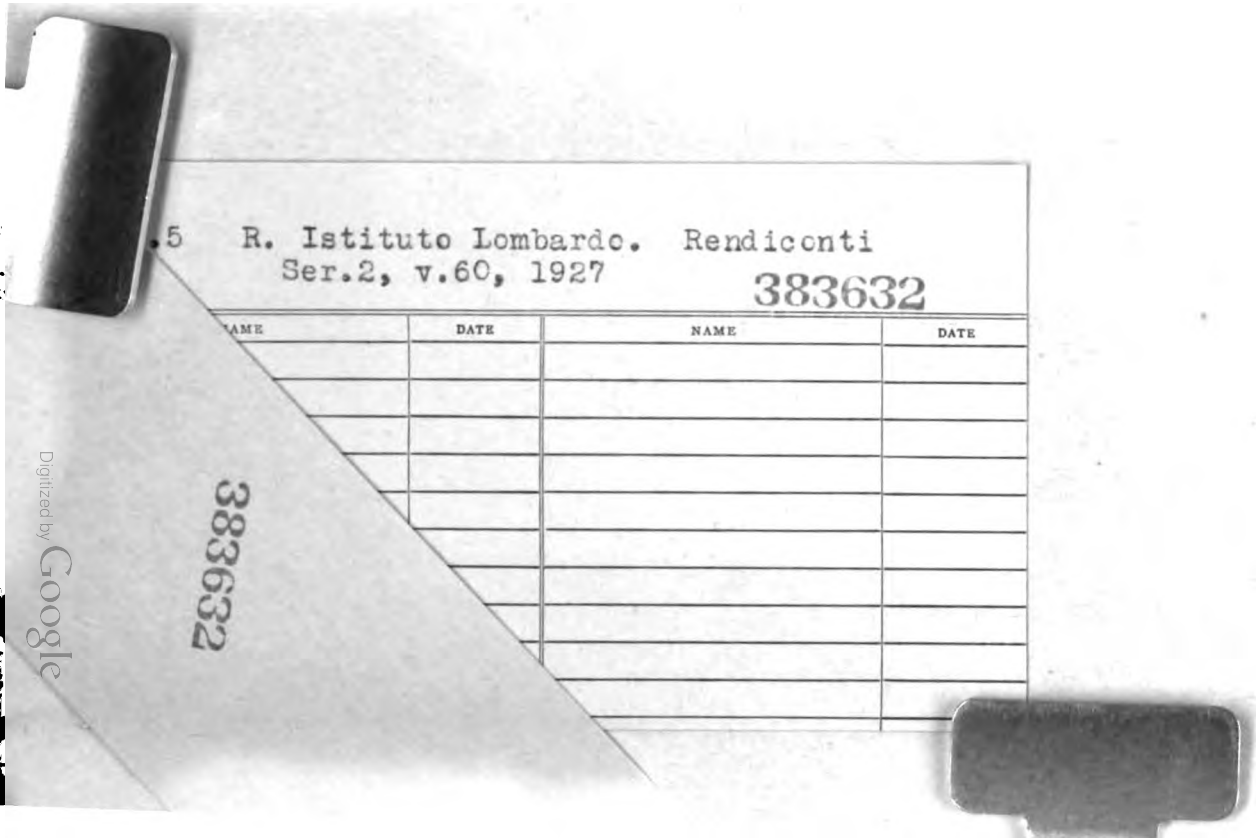
Digitized by Google

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google